

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



**DESIGN DE MOBILIÁRIO ECO-SUSTENTÁVEL  
EM MADEIRA**

**Uma Proposta Eco-Eficiente para Produtoras de Mobiliário**

Inês Marques Duarte Viana

Dissertação

Mestrado em Design de Equipamento

Especialização em Design de Produto

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Paulo Parra  
e pelo Professor André Gouveia

2018

## DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu Inês Marques Duarte Viana, declaro que a presente dissertação / trabalho de projeto de mestrado intitulada “Design de Mobiliário Eco-Sustentável em Madeira: Uma Proposta Eco-Eficiente para Produtoras de Mobiliário”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

O Candidato,



Lisboa, 25, Outubro, 2018



## **Resumo**

O título da investigação ‘Design de Mobiliário Eco-Sustentável em Madeira: Uma Proposta Eco-Eficiente para Produtoras de Mobiliário’ surge de uma cada vez maior necessidade de praticar a sustentabilidade nos processos que envolvem a utilização da madeira na produção de mobiliário doméstico. Presentemente, considera-se que o planeta Terra está no limite da mudança climática, manifestando-se num preocupante aquecimento global. A exploração em excesso e o descuido das atividades humanas têm afetado as condições que constituem o planeta, provocando problemas no ciclo de vida dos ecossistemas. Por esse motivo, é crucial voltar a equilibrar estes ciclos naturais e a temperatura da Terra, erguendo-se o tema da sustentabilidade. É importante que a sociedade esteja informada e consciente sobre o problema ambiental e aplique métodos mais ecológicos de modo a tentar resolver ou aliviar o problema. Deve ser melhorada a condição ecológica, especialmente, dentro do setor do Design e nas empresas produtoras, pois estão mais próximos de conseguir alterar a mentalidade da sociedade e convencê-la a escolher opções mais corretas. É também importante que as entidades governamentais sejam conscientizadas neste sentido e que contribuam com incentivos fiscais aos designers e produtores, para que o artigo final seja mais acessível. Consequentemente, é investigado e analisado métodos eficientes e sustentáveis para criar novos produtos domésticos. Abordando diferentes materiais, acabamentos, sistemas de junção e processos do Design Sustentável, incluindo a Análise do Ciclo de Vida dos produtos. Mediante os resultados, é obtida uma proposta metodológica Eco-Sustentável e Eco-Eficiente para propor às empresas produtoras de mobiliário em madeira. Antes desta, foram selecionadas três produtoras de mobiliário, que são estudadas e analisadas de modo a poder utilizar como exemplo e abordando-as com melhorias que possam ter. Com a metodologia proposta, as produtoras de mobiliário poderão melhorar os seus produtos e processos de produção, na qualidade ecológica, contribuindo para a sustentabilidade do planeta. Desse modo, possibilitam que as futuras gerações possam habitar no mesmo com as mesmas qualidades de vida.

**Palavras-Chave:** Design de Produto; Mobiliário em Madeira; Sustentabilidade, Eco-Eficiência; Análise do Ciclo de Vida

## **Abstract**

The title of the investigation 'Design of Eco-Sustainable Furniture in Wood: An Eco-Efficient Proposal for Furniture Producers' arises from a greater need to practice sustainability along the processes which involve the use of wood on the production of furniture. Presently, it is considered that, planet Earth is at the limit of climate change, manifesting itself as a concerning global warming. The excessive exploitation and carelessness of human activities have affected the conditions that make the planet what it is, causing problems in the ecosystems' life cycle. For this reason, it is crucial to rebalance these natural cycles and the Earth's temperature, by raising the issue of sustainability. It is important that society is informed and conscious about the environmental problems and that they apply ecofriendly methods in order to begin to change this. The ecological condition must be improved, especially within the Design sector and productive enterprises, as they are closer to being able to change the mentality of society and persuade it to choose better options. It is also important that governmental entities are aware of this and contribute with tax incentives to the designers and producers, so that the final product is more affordable. Consequently, efficient and sustainable methods, for creating new household products are investigated and analyzed. Addressing different materials, finishes, joining systems and Sustainable Design processes, such as the product Life Cycle Analysis. In result, an Eco-Sustainable and Eco-Efficient methodological proposal is obtained, in order to present it to wood furniture producers. Before this proposal, three furniture producers were selected and analyzed in order to use them as examples and approach them with improvements. With the proposed methodology, furniture producers will be able to improve their products and production processes, in ecological quality, contributing to the sustainability of the planet. Thus, enabling future generations to live with the same quality of life.

**Key Words:** Product Design, Wood Furniture; Sustainability; Eco-Efficiency; Life Cycle Analysis

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que neste percurso da minha investigação me ajudaram de alguma forma a alcançar o meu objetivo.

Antes de tudo, quero agradecer à minha família: aos meus pais por estarem sempre presentes e permitirem que eu chegasse aqui, ao meu irmão por me ajudar com o seu inexplicável conhecimento em diversos temas e à minha avó e madrinha Ema pela grande ajuda nas correções gramaticais.

Quero agradecer a todos os meus amigos e colegas. Especialmente, àqueles que me acompanharam nesta aventura e também tiveram as suas dificuldades, mas não dispensaram dispor a sua atenção e apoio.

Agradeço aos meus professores e orientadores, Professor Doutor Paulo Parra e Professor André Gouveia, por terem aceite as minhas ideias e guiado o meu processo, agradeço também pela paciência de leitura e pelas correções.

Expresso também um obrigado às empresas que disponibilizaram o seu tempo para me receber presencialmente e por terem respondido às minhas questões: à Amorim Cork Composites, Laminar, Temahome e Wewood.

Muito obrigada a todos!

# ÍNDICE

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Índice.....	iv
Lista de Abreviaturas.....	v
<b>Capítulo I – Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Definição do Tema.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Questões de Investigação.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Estrutura da Dissertação.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Metodologia.....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo II – O Design e o Ambiente.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Evolução do Mobiliário em Madeira.....</b>	<b>8</b>
a. Antigo Egipto, Asia, Grécia, Roma.....	9
b. Idade Média.....	10
c. Renascimento.....	12
d. Barroco.....	13
e. Neoclassicismo.....	14
f. Revolução Industrial.....	15
g. Século XX e XXI.....	17
h. Considerações Sobre o Mobiliário.....	21
<b>2. O Ambiente.....</b>	<b>22</b>
a. O Meio Ambiente.....	22
b. Problemas Ambientais.....	22
c. Aquecimento Global.....	25
d. Soluções.....	32
<b>3. A Floresta.....</b>	<b>36</b>
a. Floresta Portuguesa.....	38

b. O Papel da Floresta.....	39
i. No Ambiente e Sociedade.....	39
ii. Como Material.....	40
c. Desflorestação.....	41
d. Como Proteger a Floresta.....	42
<b>4. A Sustentabilidade.....</b>	<b>44</b>
<b>5. O Design Ambiental.....</b>	<b>47</b>
a. As Primeiras Preocupações.....	48
b. Design Sustentável.....	49
c. Estratégias do Design Sustentável.....	51
i. Cradle-to-Cradle.....	52
ii. Natural Step.....	54
iii. Capitalismo Natural.....	54
iv. Biomimética.....	55
v. Avaliação do Ciclo de Vida.....	57
vi. Total Beauty.....	58
vii. Hélix Sustentável.....	59
viii. Qual a melhor metodologia?.....	60
<b>6. Considerações Intermédias.....</b>	<b>61</b>
<b>Capítulo III – Elementos para Desenvolver Mobiliário.....</b>	<b>62</b>
<b>1. Materiais.....</b>	<b>63</b>
a. Madeira Maciça.....	63
i. Origem.....	63
ii. Categorias.....	64
iii. Identificação de Espécies.....	65
iv. Estrutura e Características.....	67
v. Processo de Transformação.....	69
vi. Escolher uma Boa Madeira.....	71
vii. Preocupação Ambiental.....	73
viii. A Importância da Madeira.....	75
b. Derivados de Madeira.....	75
i. Folha.....	76

ii. Contraplacado.....	76
iii. CASO DE ESTUDO – LAMINAR.....	77
I. Materiais e Processos.....	78
II. Análise da Empresa.....	81
iv. Aglomerado de Madeira.....	83
v. Aglomerado de Fibra.....	84
vi. A Sustentabilidade.....	86
c. Cortiça.....	87
i. Origem.....	87
ii. Propriedades da Cortiça.....	88
iii. Processo de Produção.....	89
iv. Soluções.....	89
v. A Sustentabilidade.....	90
vi. CASO DE ESTUDO – AMORIM.....	91
I. Aglomerados e Compósitos.....	92
II. Processos Disponíveis.....	94
III. Metamorphosis.....	95
IV. Análise da Empresa.....	95
d. Bambu.....	97
e. Fibras Naturais.....	98
<b>2. Sistemas de Junção e Acabamentos para Madeiras.....</b>	<b>102</b>
a. Sistemas de Junção.....	102
i. Adesivos.....	102
ii. Ferragens.....	104
iii. Juntas de Madeira.....	105
iv. Qual a melhor solução? .....	107
b. Acabamentos.....	108
i. Laminar.....	108
ii. Folhear.....	109
iii. Lixar.....	109
iv. Tingir.....	109
v. Polir.....	110

vi. Envernizar.....	110
vii. Pintar.....	110
viii. Encerar.....	111
ix. Óleo.....	111
x. Qual a melhor opção?.....	112
<b>3. Processos de Design Sustentável.....</b>	<b>113</b>
a. Desenvolvimento Sustentável.....	113
b. Análise do Ciclo de Vida.....	114
i. Minimização dos Recursos.....	117
ii. Escolha de Recursos e Processos de Baixo Impacto.....	119
iii. Otimização da Vida do Produto.....	121
iv. Extensão de Vida dos Materiais.....	123
c. Como Abordar a Sociedade.....	125
d. Oportunidades Económicas.....	128
<b>4. Considerações Intermédias.....</b>	<b>130</b>
<b>Capítulo IV – Análise das Empresas.....</b>	<b>132</b>
<b>1. Casos de Estudo.....</b>	<b>133</b>
a. TEMAHOME.....	133
i. Materiais e Produção.....	134
ii. Qualidade e Sustentabilidade.....	135
iii. Análise do Ciclo de Vida.....	135
iv. Abordagem.....	137
b. WEWOOD – A Portuguese Joinery .....	139
i. Materiais e Produção.....	140
ii. Análise do Ciclo de Vida.....	142
iii. Abordagem.....	143
c. RIVA 1920.....	145
i. Princípios.....	146
ii. Materiais e Produção.....	146
iii. Eco-Sustentabilidade.....	147
iv. Abordagem.....	149

2. Considerações Intermédias.....	150
<b>Capítulo V – Proposta Metodológica.....</b>	<b>154</b>
1. Metodologia Eco-Sustentável.....	155
2. Metodologia ACV.....	156
3. Considerações Intermédias.....	159
<b>Capítulo VI – Conclusão.....</b>	<b>160</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>vi</b>
1. Citações na Língua Original.....	vi
2. Tabelas.....	vi
3. Questionários.....	vi
<b>Índice Iconográfico.....</b>	<b>vii</b>
<b>Bibliografia e Webgrafia.....</b>	<b>viii</b>



## **Lista de Abreviaturas**

ACV – Análise do Ciclo de Vida

CD – *Compact Disc* – Disco Compacto

CITES – *Convention on International Trade in Endangered Species* - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção

CNC – *Computer Numerical Control* – Controle Numérico Computarizado

CO<sub>2</sub> – *Carbon Dioxide* - Dióxido de Carbono

COV – Compostos Orgânicos Voláteis

CNUMA - Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

DFD – *Design For Disassembly* – Design para Desmontagem

DIY – *Do It Yourself* – Faça Você Mesmo

EVA – Espuma Vinílica Acetinada

FOE – *Friends of the Earth* – Federação Amigos da Terra

FSC – *Forest Stewardship Council* – Conselho de Manejo Florestal

GEE - Gases com Efeito de Estufa

HDF – *High Density Fiberboard* – Painéis de Fibra de Alta Densidade

HPL – *High Pressure Laminates* - Painéis Termolaminados de Alta Pressão

LCA – *Life Cycle Analysis* – Análise do Ciclo de Vida

MDF – *Medium Density Fiberboard* - Painéis de Fibra de Média Densidade

NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration* – Administração Oceânica e Atmosférica Nacional

OSB – *Oriented Strand Board* – Painél de Tiras de Madeira Orientadas

PEFC - *Programme for the Endorsment of Forest Certification* - Programa para o Reconhecimento da Certificação Florestal

PUR - *Polyurethane* - Poliuretano

PVA – *Polyvinyl Alcohol* - Acetato de Polivinilo

TPO - Tratado por óleo

UNCED – *United Nations Conference on Environment and Development* - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

WBP – *Water and Boil Proof*

WCED – *World Commission on Environment and Development* - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

WWF – *World Wide Fund for Nature* – Fundo Mundial para a Natureza

# **Capítulo I**

## **Introdução**

## **1. Definição do Tema**

Esta dissertação tem como foco a elaboração de uma abordagem para criar Mobiliário Eco-Sustentável em Madeira, tendo como objetivo investigar e analisar qual a melhor forma de criar um produto de mobiliário doméstico de forma sustentável e poder propor esse método às empresas atuais de produção de mobiliário em madeira. Acredita-se que os projetistas podem ser a solução ambiental na conceção de produtos ecológicos, mas em maior parte dos casos, são as empresas que acabam por controlar e tomar as decisões finais de produção. Desse modo, é necessário aconselhar as empresas produtoras a aplicar métodos mais sustentáveis. Será fundamental estudar o Design Sustentável e os elementos para a produção de mobiliário em madeira, de forma a poder eleger quais as opções mais indicadas, tais como: materiais, processos de junção, acabamentos e estratégias que façam com que o mobiliário seja Eco-Sustentável<sup>1</sup>. Será necessário selecionar uma ou outra empresa que possa ser estudada a nível de produção e sustentabilidade ecológica, de modo a indicar formas de melhorar a Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência dos seus produtos. Esta recolha será feita através de uma pesquisa bibliográfica alargada para recolher informações técnicas, teóricas, conceitos e exemplos já existentes que depois poderão ser estudados e analisados pormenorizadamente, facilitando o progresso da investigação. Os problemas ambientais podem ainda comprometer as atuais e futuras gerações, por isso, pretende-se investigar o tema e as suas possíveis soluções. A resposta e a preocupação ambiental necessitam de evoluir e abranger cada vez mais toda a sociedade, sendo encorajadas pelos projetistas e pelos produtores. Estes podem e devem alterar as escolhas de materiais e processos de produção para alternativas mais ecológicas, obtendo um equilíbrio entre a produção Eco-Sustentável e as questões económicas, para que a sociedade e as empresas estejam unânimes nesta premissa. Neste sentido, importa, alertar e convencer a sociedade a repensar e melhorar o seu conceito de qualidade de vida através de diversas abordagens desenvolvidas pelos mesmos, pois é muito importante encontrar a Eco-Eficiência<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> n. o conservar do planeta de forma ecológica.

<sup>2</sup> n. o desenvolvimento sustentável (a nível ecológico, económico e social) de um produto ou serviço, utilizando menos recursos e de menor impacto.

Pretende-se desta investigação ter como resultado final uma proposta metodológica como uma melhor abordagem a nível da Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência para as empresas produtoras de mobiliário em madeira, quer tenham sido abordadas ou não nesta dissertação. Como as empresas analisadas serão apenas produtoras de mobiliário que trabalham com madeira, a abordagem irá referir-se a materiais naturais e orgânicos que possam encontrar-se relacionados e serem propostos como alternativa ecológica. Pretende-se encorajar as mesmas a criar produtos otimizados, duráveis e que sejam comerciais e económicos. As visitas realizadas às empresas Temahome e Wewood foram uma mais valia, para este estudo, permitindo desenvolver uma abordagem mais Eco-Eficiente para os produtos e produção das mesmas. O objetivo é criar uma proposta de Design e produção mais consciente em relação ao ambiente, mas sem desviar muito do estilo ou limitações das empresas. Desta forma, será possível alertar as mesmas das possibilidades que têm de praticar um desenvolvimento e produção mais ecológica e eficiente.

## **2. Objetivos:**

O objetivo principal desta dissertação é criar uma abordagem sustentável e eficiente para as empresas produtoras de produtos de mobiliário doméstico. Por parte das empresas tem de haver uma maior preocupação ambiental e ecológica na produção, para além da criação de produtos economicamente exequíveis e que sejam fáceis de integrar no mercado e na sociedade em geral. A intenção desta investigação não é apenas propor métodos que corrijam fatores prejudiciais para o ambiente a curto-prazo como a reutilização e a reciclagem, mas sim, métodos que tenham a consciência e preocupação ambiental em todo o ciclo de vida de produção, de modo a responder a todas as questões necessárias em relação à Eco-Sustentabilidade e corrigindo problemas a longo-prazo num caminho para melhorar a Eco-Eficiência global.

Para atingir a Eco-Sustentabilidade será sugerido utilizar, essencialmente, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) do sistema-produto<sup>3</sup> e a contribuição de alguns aspetos importantes como a minimização de recursos, a escolha de recursos de menor impacto, a otimização de vida dos produtos e a extensão de vida dos materiais.

---

<sup>3</sup> n. termo em inglês: *Life Cycle Analysis*

### 3. Questões de Investigação

As questões facilitam o que se procura e o que se pretende responder concretamente, para que a investigação não seja desviada do assunto principal.

- O que é a sustentabilidade?
- Quais são os critérios para obter um produto Eco-Sustentável e Eco-eficiente?
- É possível criar um produto Eco-Sustentável e economicamente exequível?
- Como integrar um produto Eco-Sustentável no mercado, de forma a ser socialmente aceite?
- **Qual a abordagem mais Eco-Eficiente na criação de mobiliário em madeira?**

### 4. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em seis capítulos, começando pela introdução e terminando com a conclusão. Os capítulos entre o primeiro e último referem temas relevantes ao estudo e investigação, de modo a desenvolver a proposta ideal para as empresas; sem estes, seria impensável responder aos objetivos principais.

O presente e primeiro capítulo desta dissertação, “Introdução”, explica brevemente o tema de investigação. Refere os objetivos definidos para esta dissertação, as questões relevantes à investigação, a estrutura da dissertação e a metodologia.

No segundo capítulo, “O Design e o Ambiente”, é feito um levantamento histórico e teórico sobre temas relevantes à investigação. Este levantamento foi feito através de uma pesquisa bibliográfica e conhecimento geral. Este apresenta a evolução do mobiliário como produto do Design, fala sobre o estado do ambiente e das florestas nos dias de hoje, sobre o impacto que o desenvolvimento produtivo e a atividade humana está a ter no mesmo, sobre o que é a sustentabilidade e o aparecimento da preocupação ambiental no

Design. Neste capítulo tenta-se provocar a preocupação em relação ao ambiente sobre o leitor e demonstrar que é possível arranjar soluções, especialmente, através do Design.

No terceiro capítulo, “Elementos para Desenvolver Mobiliário”, estuda-se os possíveis materiais, processos de produção e abordagens sustentáveis para serem utilizadas na criação de um produto. Nos materiais, a madeira e os derivados da mesma, são o foco principal, mas são identificados também outros materiais naturais que possam ser complementares em alguns produtos. São estudados também, diferentes tipos de uniões e acabamentos que não sejam sintéticos, tóxicos ou danosos para o ambiente. É abordada a estratégia do Design Sustentável, *Life Cycle Analysis*, que avalia todo o ciclo de vida de um produto, para posteriormente ser aplicada pelas empresas. Pelo meio, serão apresentadas duas empresas nacionais de produção de materiais que foram visitadas: a Amorim e a Laminar, servindo de recomendação para as empresas produtoras.

O quarto capítulo, “Análise das Empresas”, engloba a fase de recomendação de métodos mais Eco-Sustentáveis e Eco-Eficientes para as empresas. Serão apresentados e avaliados diferentes casos de estudo relevantes aos diferentes processos de produção de mobiliário. Foram seleccionadas duas empresas, a Temahome e a Wewood, cuja produção carece de maior preocupação ecológica. A empresa Temahome foi seleccionada após ter sido realizado um estágio curricular na mesma e a Wewood após uma visita à fábrica. O outro caso de estudo será a empresa Riva 1920, qual já aplica a preocupação ambiental e métodos relacionados com a mesma. Todas estas são importantes para perceber o sistema de produção, a preocupação ambiental atual e o que pode ser feito nas empresas para criar produtos mais ecológicos e eficientes. São reunidos todos os resultados e elementos estudados, de modo a conseguir chegar aos objetivos iniciais da investigação e desenvolver uma proposta para as empresas produtoras de mobiliário em madeira.

O quinto capítulo, “Proposta Metodológica”, reúne todos os tópicos estudados, e propõe generalizadamente o método mais eficiente para todas as empresas produtoras de mobiliário. Explica como se chega à Eco-Sustentabilidade com o apoio da Análise do Ciclo de Vida, referindo os materiais e processos estudados e recomendando os mais indicados de modo a criar produtos Eco-Sustentáveis e Eco-Eficientes.

O último capítulo, “Conclusão”, termina a dissertação com considerações finais sobre o tema abordado e respondendo às questões principais apresentadas no capítulo de introdução.

## **5. Metodologia**

A metodologia aplicada no desenvolvimento da investigação foi dividida por etapas. Começou pela recolha bibliográfica sobre temas como: a história do mobiliário, a preocupação ambiental e florestal, a sustentabilidade, a consciência ambiental no design, a evolução do Design Sustentável, os materiais, os processos de produção e as estratégias para o Design Sustentável. Houve também alguma pesquisa na Internet, como trabalhos digitais, artigos e discussões sobre temas. Foram recolhidas informações sobre estes temas com pessoas formadas e informadas sobre assuntos ambientais ou materiais. Propiciou-se a visita às unidades industriais para a melhor compreensão de algumas temáticas estudadas. Estas visitas incidiram em empresas produtoras de materiais e marcas de mobiliário em madeira, como a Amorim Cork Composites, a Laminar, a Temahome e a Wewood. Foi oferecido pelos mesmos folhetos com informação da empresa e foram enviados questionários para complementar a informação obtida nas visitas. Também houve o apoio de um estágio curricular, realizado na empresa Temahome. Ao juntar toda a informação obtida foi possível escrever a dissertação presente e realizar algumas críticas pessoais sobre os assuntos discutidos.



## **Capítulo II**

# **O Design e o Ambiente**

## 1. Mobiliário em Madeira

À medida que os tempos foram evoluindo, o ser humano foi aprendendo a viver com o que chamamos mobiliário, no entanto, “*o mobiliário não é algo que seja estritamente necessário aos humanos*”<sup>4</sup> pois nem sempre foi tão utilizado. Por vezes ouve-se falar sobre os nómadas, mas o que são nómadas? São pessoas que optam por um estilo de vida ambulante, deslocando-se a maior parte dos dias enquanto se desembaraçam para sobreviver; são pessoas que vivem sem uma casa fixa, sem mobiliário, sem qualquer bem desnecessário, carregando com eles apenas o essencial. Porém, os nómadas já existiam muito antes do tempo do mobiliário, era assim que a maior parte da população vivia desde os tempos neolíticos. Mesmo na época dos reinados, somente os membros de realeza e nobreza é que tinham capacidades financeiras para obter mobiliário, comprovando que o ser humano não precisa de tal coisa para sobreviver. Embora o mobiliário, tenha permitido que a nossa espécie evoluísse, terá sido com o banco e a cadeira que os humanos foram primeiramente educados e acostumados a abandonar os “*hábitos e posturas animalescas*”<sup>5</sup>. Nos tempos neolíticos já tinha havido algumas evoluções a nível de presença de mobiliário, o que permitiu que alguns deixassem de pertencer à comunidade nómada e passassem a ter habitações fixas. Construíram casas com mobiliário incorporado, como camas e bancos que faziam parte da própria estrutura das paredes, quer estas fossem de barro ou pedra<sup>6</sup>. “*Os primeiros objetos a serem utilizados pelos antepassados dos seres humanos foram retirados da Natureza e utilizados directamente – como calhaus, pequenos troncos ou ossos de animais (...) Tiveram de passar oito milhões de anos para que estes objectos comessem a ser transformados em utensílios rudimentares*”<sup>7</sup>

Nos tempos mais modernos e com uma maior presença de mobiliário, o mesmo começou a ser produzido com propósitos diferentes. Produzir pela função significava poder utilizar o produto para aquilo que foi feito, como sentar, deitar, encostar e guardar. O mobiliário de estatuto social servia para demonstrar o poder e a riqueza de quem o podia ter, tal como

---

<sup>4</sup> “*Strictly speaking, it is not necessary to human existence*” de WATSON, Francis - **History of Furniture**. 1976. p.7.

<sup>5</sup> “*implies an abandonment of animal habits and postures*” de WATSON, Francis, *ibidem*.

<sup>6</sup> LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995.

<sup>7</sup> PARRA, Paulo – As Origens do Design Português: Design Suave in **Design et al**. 2014. p.150.

a realza e nobreza. Ao longo do tempo, foram feitos vários estudos sobre o mobiliário para entender como era utilizado antigamente, a importância e a evolução que teve até hoje. Considerando várias épocas e movimentos que influenciaram o mobiliário, começando pelo o Antigo Egito até ao século atual, o mobiliário em madeira é o mais antigo e comum até aos dias de hoje. Foi com a madeira que o ser humano evoluiu as suas capacidades, começando pelas lanças e cabanas.

#### **a. Antigo Egito, Ásia, Grécia e Roma**

Todo o conhecimento que temos daquilo que existiu, é devido ao cuidado e preservação que os Egípcios tinham. Estes preservavam tudo cuidadosamente nas suas tumbas para as vidas futuras que acreditavam em ter. A tumba de ‘Tutancâmon’ (Faraó do Antigo Egito) continha imensos elementos utilizados pelos próprios, tudo altamente luxuoso, peças esculpidas com mármore e ouro. O ouro era encontrado em camadas grossas, protegendo a madeira e ajudando a preservá-la. Foi nesta época que nasceu a famosa ‘Cadeira de Cerimónia’ em ‘forma-x’, a qual Tutancâmon utilizava para demonstrar o seu poder. Esta era produzida em madeira ébano, juntamente com peças de mármore e pele de cabra. Os pés eram ornados com figuras dos inimigos do Egito de forma a que ficassem por baixo dos pés do Rei. Desde o antigo Egito que o mobiliário servia para mostrar ou exibir o poder ou o estatuto social<sup>8</sup>. As principais madeiras utilizadas eram a Acácia, Sicômoro, Cedro, Ébano e utilizavam folheados e embutidos em ‘Lápis Lazúli’, marfim, vidro e faiança.<sup>9</sup> Para criar as uniões das peças, era utilizado juntas de madeira, técnicas que ainda não foram totalmente perdidas e que podem ainda ser aproveitadas nesta investigação.

O mobiliário foi-se adaptando ao tempo como tem sido feito até os dias de hoje. Ainda entre Gregos e Romanos, o que era conhecido como sofá e era utilizado apenas para sentar e recostar passou a servir para dormir e, conseqüentemente, tornou-se mais alto e com repousos para a cabeça. Embora a tipologia Grega se tenha mantido semelhante à do Egito, o mobiliário Grego não era tão prático ou cerimonial. Também houve um banco Grego em ‘forma-x’, mas que dobrava para que os escravos pudessem carregá-lo às costas

---

<sup>8</sup> LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. *Passim*.

<sup>9</sup> WATSON, Francis - **History of Furniture**. 1967. *Passim*.

caso tivessem que se deslocar. Os Gregos tinham dois tipos de tronos, um em madeira e outro em mármore; os de madeira representavam a riqueza, derivavam do Egito e da Ásia Ocidental e os de mármore eram inspirados nos Gregos e Romanos, utilizados no exterior e em teatros. No tempo dos Gregos surgiram também as mesas redondas com apenas três pernas que mais tarde, no século XVII e XVIII, foram muito utilizadas. Grande parte do conhecimento do mobiliário da história Grega e Romana provém das obras de arte como quadros e vasos. O mobiliário Romano provém da Grécia, mas com muito mais luxo e ostentação, especialmente nos sofás. Foram eles que adicionaram as costas e almofadas tal como utilizamos nos dias de hoje.

#### **b. A Idade Média (Século XII a XV)**

O registo sobre o mobiliário medieval presencia-se maioritariamente na Idade Média. Na idade medieval, apenas existia mobiliário nas casas da realeza ou nobreza. Se algum indivíduo do povo tivesse meios e habilidades, podia construir um banco ou uma cama, mas por norma dormiam e comiam no chão<sup>10</sup>. Nesta época, volta a ser muito comum o estilo nômade, *“Os próprios reis e proprietários de terras, viviam deslocando-se de um lado para o outro, para onde houvesse comida que chegasse para todos”*<sup>11</sup>, mas mantendo sempre um lugar fixo como palácios ou casas para que pudessem regressar caso necessário. O mobiliário desta época era extremamente pesado de forma a que ninguém conseguisse retirar da habitação permanente, ou então, extremamente leve e descartável para que pudesse ser fácil de transportar para fora dela. *“Nesta altura a peça de mobiliário mais comum a ser transportada, era a arca, sendo que a mesma podia ser utilizada para transportar, guardar bens”*<sup>12</sup> e sentar onde quer que fosse o destino. Neste tempo já haviam armários com portas, gavetas e compartimentos. As arcas e os armários não serviam para exibir, eram simplesmente funcionais. A cadeira chamada de trono, ainda em forma-x, continuava pura ostentação com madeiras extremamente decoradas. *“O exemplo sobrevivente mais célebre é aquele sobre qual os Reis e as Rainhas de*

---

<sup>10</sup> WATSON, Francis - **History of Furniture**. 1967. *Passim*.

<sup>11</sup> *“Medieval kings and landowners were nomadic. It was easier to transport a great household to some new place, where food was available to feed its many members”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.35.

<sup>12</sup> *“Perhaps the commonest item of movable furniture in the middle ages was the chest, since it could be used both for transporting goods and for storing them”* de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.36.

*Inglaterra ainda são coroados: a cadeira de St Edward's em Westminster Abbey*”<sup>13</sup>. Esta foi utilizada nas cerimônias de coroação, desde 1308, após a sua produção<sup>14</sup>.

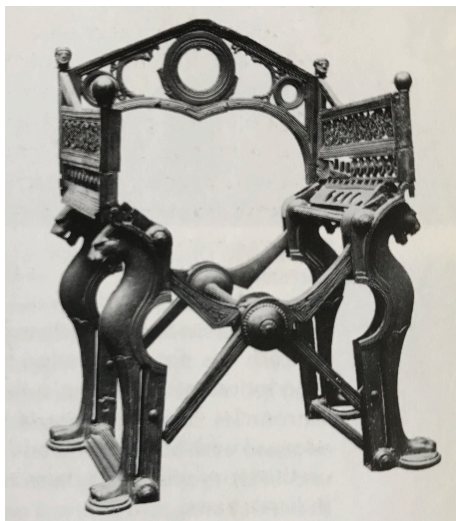


Fig. 1: Cadeira Dobrável em ‘forma-X’

O assento mais comum não era o sofá nem a cadeira, mas sim o banco utilizado tanto à mesa como fora. Havia também o buffet, feito inteiramente em madeira esculpida. Foi nesta época que surgiu o torneamento da madeira, embora ainda não fosse muito utilizado. O buffet era um móvel que servia totalmente de exposição e ostentação; tinha várias prateleiras nas quais cada indivíduo demonstrava as suas recompensas e ‘tesouros’ e, dependendo da classificação de cada um, havia um nível diferente de prateleiras. A partir deste buffet surgiu outro, mas mais parecido com o que utilizamos hoje em dia, uma espécie de mesa pequena auxiliar para pousar comida e bebidas. A cama medieval começou por ser a famosa cama dossel com cabeceira, muito elaborada e com cortinas caídas para que pudessem ser exibidas. Os tecidos utilizados eram extremamente luxuosos, a certa altura, passaram a ser eles o emblema da cama em vez da própria estrutura e da madeira trabalhada. No século XV, era normal ter uma cama para exibir e outra para dormir, para além de que todas as outras camas dossel na casa tinham de ter metade da altura podendo distinguir a posição entre os habitantes. Este costume durou alguns anos até passarem a ser meramente funcionais. Na altura em que a cama ainda

<sup>13</sup> “The most celebrated surviving example is that upon which the kings and queens of England are still crowned: St Edward’s chair in Westminster Abbey.” de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.40.

<sup>14</sup> WESTMINSTER ABBEY - The Coronation Chair.

servia de pura ostentação, eram colocadas nos lados mesas circulares com uma só perna para que tivessem refeições, enquanto demonstravam o poder e riqueza presente no quarto. Já existia o mecanismo que permitia o tampo da mesa subir e descer consoante a altura desejada com a ajuda de um parafuso. Por mais que gostassem de demonstrar o que tinham, por vezes era necessário ‘mudar de casa’ e nesses casos tinham de optar por mobiliário que fosse mais fácil de transportar e não tão luxuoso. O mobiliário nesta altura envolvia sempre boas madeiras e muito bem trabalhadas, juntamente com vários adereços luxuosos, como sedas e tapeçarias. A madeira mais utilizada era o Carvalho por ser forte e resistente, deste modo, caso fosse preciso transportar o mobiliário na ‘mudança de casa’, o mesmo não se estragava tão facilmente ou então, optava-se por materiais simples e baratos para que não houvesse problema estragar. Os bons materiais eram sempre importados e como os tecidos eram mais fáceis de transportar, a demanda dos mesmos ultrapassou a das madeiras exóticas.

### **c. Renascimento (Século XVI)**

Foi no século XVI que se começou a desenhar mobiliário mais proporcional ao ser humano e a incorporar a técnica das juntas de madeira na montagem. As juntas de madeira foram uma resposta à necessidade do transporte, permitindo que o mobiliário fosse mais leve. Em Amesterdão, por exemplo, só se podia utilizar madeiras coníferas, por serem mais leves, caso fosse preciso deslocar por razões políticas ou económicas. Este novo método trouxe algum *“conflito com os carpinteiros e torneiros, que ainda utilizavam técnicas antigas”*<sup>15</sup>, no entanto, o mobiliário aumentou o valor com a técnica das juntas de madeiras e com melhores acabamentos como a folhagem. O mobiliário ainda não era muito famoso na Europa, especialmente o esculpido e o decorado, mas foi nesta época que apareceu o mobiliário nacional. Os países introduziram personalidade nas suas peças podendo assim chamá-las de mobiliário nacional. Em Itália, por exemplo, era tudo muito clássico e um pouco eclesiástico; tinham os tradicionais móveis como a arca *“cassone”* ou o banco almofadado *“cassapanca”*, mas a maior parte dos móveis já eram fixos sendo que não havia o problema de terem de se deslocar. Em Itália, a gravura e a *“intarsia”*, um estilo de padrão feito por pequenas pedras normalmente encontrado em igrejas,

---

<sup>15</sup> *“in conflict with the turners and carpenters, who used older methods”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.56.

tornaram-se muito apreciadas. Havia inúmeras mesas de centro e cômodas em mármore, gravadas com influência Romanas. Os móveis de França e Espanha foram muito influenciados pela Itália, após terem invadido o país. Houve também grande influência da Península Ibérica, contudo, ao contrário dos móveis italianos, todos os outros móveis continuavam a ser feitos de forma a que pudessem ser transportados facilmente. *“Na idade média, os Franceses preferiam a madeira de carvalho para gravar, mas a partir de 1530 começaram a utilizar nogueira resultando num trabalho mais belo e pormenorizado”*<sup>16</sup>. A indústria do mobiliário cresceu rapidamente com a influência italiana e a inovação na madeira. Em Espanha o mobiliário era decorado com marfim, Ébano e gravuras de madeira, também utilizavam muitas vezes couro e dobradiças de ferro, inspiradas pelo trabalho da Ibéria. Tinham móveis típicos como o *“vargueño”*, uma arca colocada num suporte, a qual mais tarde, no século XVIII, influenciou a secretária Francesa. Na segunda metade do século houve um aumento na preocupação com o conforto e o mobiliário passou a ser estofado. Ao longo deste século ocorreram diversas inovações no mobiliário Europeu e todas elas refletiam as alterações dos costumes sociais. No final do século, já eram utilizadas mesas mais largas e as pessoas já podiam ser colocadas em todos os lados da mesma para comer.

#### **d. Barroco (Século XVII)**

O mobiliário do século XVII já é mais reconhecido sendo que muitas peças ainda são utilizadas hoje em dia. Com rigor e extravagância a ostentação continuou, assim como a funcionalidade. A vontade de conforto aumentou; os sofás passaram a ser almofadados e mais baixos e as cadeiras ajustáveis. A grande influência do século XVII, foi o crescimento de trocas de mercadoria e materiais, a importação e exportação tornou-se mais acessível. A nobreza de Inglaterra, por exemplo, importou uma grande quantidade de mobiliário de Veneza e de outras cidades de Itália, como cadeiras, armários e mesas. Era também comum importar mobiliário da Índia por ser mais económico, embora tivessem sido os holandeses, ingleses e portugueses que os ensinaram a produzir mobiliário de forma barata. Desse modo, rapidamente todos os Europeus quiseram aprender a técnica Indiana. A inovação principal foi a utilização de canas nos assentos,

---

<sup>16</sup> *“Because of the new interest in carving, oak, the favoured material for furniture in the French middle ages, was from about 1530 onwards replaced by walnut, which allowed for finer and more detailed work.”* de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.62.

por ser um material leve, resiliente e durável, mas também podia ser desprezado por ser mais barato. Outra técnica muito apreciada e copiada pelos Europeus era a lacagem, a qual foi muito utilizada em Roma desde o início do século. Nesta altura, havia muitas trocas de madeiras e em grandes quantidades, quando se apercebiam que tinham falta de certas madeiras importavam de outros países, especialmente madeiras exóticas, como o Ébano pela sua resistência. Os móveis mais dentro das tendências eram produzidos com a madeira Ébano e decorados com marfim, prata, e pedras preciosas. Como tudo na altura, a função prioritária era poder exibir e a segunda utilizar. Na Europa, surgiu o espelho de grande escala como *“símbolo de riqueza e prestígio”*<sup>17</sup>, estes eram utilizados para tornar o espaço mais amplo e iluminado. A partir desse momento, todos os móveis passaram a ser acompanhados por espelhos. A certa altura, surgiu uma moda no mobiliário que envolvia um estilo muito influenciado por Versailles e Louis XIV, Rei de França. A maior parte dos novos móveis onde quer que fossem produzidos eram considerados ‘Franceses’: as cadeiras estofadas de costas altas, os sofás com braços, as estantes para livros e muitos outros móveis pequenos, os quais representavam maior informalidade. Todos os móveis evoluíram moderadamente em resposta a novas necessidades; as pessoas tornaram-se cada vez mais preocupadas com o conforto e o ‘sentir-se em casa’ alterando o conceito do mobiliário por completo. Continuava a haver o mobiliário dedicado aos mais ricos, porém, havia outro em grande proporção que se focava inteiramente na utilidade do mesmo, respondendo às necessidades básicas de todos os humanos. Por consequência, começou a ser estabelecido formas permanentes para as peças de mobiliário, sendo sempre práticas e úteis.<sup>18</sup>

#### **e. Neoclassicismo (Século XVIII)**

Após a revolução industrial, a meio do século XVIII, houve um intervalo de informação na sociedade europeia; tudo o que tinha surgido antes do ‘intervalo’ era considerado velho e tudo o que surgiu após era reconhecido como moderno. Assim sendo, o mobiliário do século XVIII é aquilo que hoje chamamos de antiguidades. Este passou também a ser muito influenciado pelo estilo da arquitetura vigente, correspondendo às necessidades dos

---

<sup>17</sup> *“a sign of wealth and prestige”* de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.77.

<sup>18</sup> *“Certain pieces of furniture, because of their essential practicality and usefulness, began during this period to achieve definitive forms which they were to retain for many years.”* L. Edward, *op. cit.* 1995. p.90-91



utilizadores e cumprindo os padrões de elegância. Entretanto desenvolveram-se novas características e estilos: algumas peças passaram a poder ser utilizadas de forma mais livre, podendo ser mexidas e colocadas noutro lugar e permitindo dar diferentes funções a um só espaço, quer fosse para jantar, dançar ou descansar. “*Com o crescimento da classe media, cada vez mais pessoas eram capazes de ter peças de mobiliário boas*”<sup>19</sup>, possibilitando um novo gosto pela moda. Com uma melhor aceitação das pessoas, o mercado aproveitou para promover novidades e fazer com que ninguém quisesse ficar com o pé atrás. O movimento do ‘Neoclassicismo’, por exemplo, foi implementado em França. Reapareceram outros movimentos e estilos como o de Louis XIV que deu a florescer o estilo Rococó. Os diversos estilos causaram diferentes impactos em diversos países e, na passagem por eles podem ter sofrido algumas transformações com particularidades próprias de país para país. Estes movimentos eram e são mais notórios quando certas técnicas são aplicadas aos móveis, técnicas como: marcenaria, marchetaria, folheagem, entalhação e escultura ou gravura, no entanto, todos os métodos tinham resultados ricos e florais. Nesta época era muito utilizado a madeira Mogno, pois sempre foi uma madeira fácil de trabalhar e que deixa os nós e linhas da madeira marcados. Foi nesta altura que o mobiliário passou a ser verdadeiramente comercializado para exportação, especialmente, por Inglaterra e França. O mobiliário Francês tinha um estilo luxuoso muito na moda, mas o mobiliário Inglês era o mais conhecido e utilizado em toda a Europa. Todos importavam mobiliário Inglês, incluindo Portugal.

#### **f. Revolução Industrial (Século XIX)**

Continuou a haver ilimitadas alterações no mobiliário ao longo do século XIX e em diante, grande parte, relacionada com questões tecnológicas pois foi quando aconteceu a Revolução Industrial. Só neste momento é que se analisaram os processos de produção para além da estética e do ‘poder’ simbólico do produto final. O mobiliário manifestava o carácter, a beleza e o significado de uma forma simbólica. Apenas após a revolução Francesa, é que apareceu o estilo ‘*Biedermeier*’, muito utilizado na Alemanha, que trouxe o conceito do conforto como elemento principal, quer fosse de forma simples ou elaborada. “*Em muitos aspetos Biedermeier é o verdadeiro precursor do mobiliário*

---

<sup>19</sup> “*With the growth of the middle class, more and more people were able to own good furniture.*” de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.96

*funcional produzido no presente século*”<sup>20</sup>. A partir deste movimento, a maior parte dos móveis passaram a ser adaptados ao corpo humano apropriados para desempenhos específicos. No final do século, ocorreu uma moda em que o mobiliário era todo produzido em bambu ou com madeiras claras (de forma a parecer bambu). Com a Revolução Industrial o custo de vida e o custo dos produtos começaram a subir, a preocupação e as condições finais do mobiliário voltaram a alterar e nenhum designer ou produtor queria saber de ostentação ou se o produto em si tinha qualidade. A sociedade passou a querer apenas mobiliário prático, útil e portátil, dentro dos mínimos custos possíveis. Como elemento estético, manifestou-se uma moda de *‘papier-mâché’*, que era uma forma barata e fácil de decorar pequenas peças de madeira. Na mesma altura, desenvolveu-se uma nova prática tecnológica, utilizada em cadeiras, sofás e camas: o estofar com tecidos agradáveis e o adicionar de molas para maior conforto. Os processos e materiais progrediram e, em resultado, o uso de madeira chegou a entrar em declínio e o metal a ascender mas Michael Thonet, apologista do método *‘Biedermeier’*, tentou impedir esta mudança. Havia muito o hábito de produzir móveis gravados e com juntas de madeira, até Michael Thonet revolucionar os métodos de produção de mobiliário, com uma nova técnica em que aproveitava o calor e a água para conseguir curvar madeira e criar peças inovadoras. Foi nesta altura que houve um aumento no uso de maquinarias para auxílio de produção do mobiliário, reduzindo os custos de produção e aumentando a escala de produtos disponíveis para o mercado. Com o aumento da demanda, os artesãos sentiram a pressão e passaram a dar uso às tecnologias industriais disponíveis.

Na segunda metade do século XIX, alguns movimentos foram deixados para trás e outros misturados. Começaram a criar diversas cópias de mobiliário já existentes, resultando numa revolução contra as mesmas e criando o movimento *‘Arts and Crafts’*. William Morris, designer a favor do movimento Arts and Crafts, descrevia duas categorias de mobiliário existentes: uma mais simples para cumprir as necessidades básicas e outra mais ornamental com madeiras decoradas, gravadas e pintadas a favor de uma certa estética, onde se verificaram algumas influências Japonesas e outras Vitorianas. O mobiliário do movimento Arts and Crafts era feito com madeiras escuras como a

---

<sup>20</sup> “*basically the emphasis was on simplicity, practicality, comfort and lack of ostentation. In many respects Biedermeier is the true forerunner of the functional furniture produced during the present century*” de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.124.

Nogueira, Mogno e Acácia. Grande parte das tecnologias novas tinham sido colocadas de parte, pois acreditavam que estavam a tornar os produtos muito comerciais, e assim voltaram a utilizar processos como o torneamento e as juntas da madeira. Este movimento trouxe de volta a produção de artesanato e a marcenaria, defendendo os processos manuais e a ideia de que os objetos têm de ser ergonômicos, úteis e confortáveis. O movimento Arts and Crafts *“proclamou que a forma deve seguir a função”*<sup>21</sup>, contribuindo para o desenvolvimento e aparecimento do seguinte: a Arte Nova, embora este já não envolvesse muito a madeira. Foi nesta época que apareceu um dos primeiros designers industriais, chamado Peter Behrens. O mesmo apareceu com peças de mobiliário que pareciam ser de uma época muito mais avançada da que presenciava. A certa altura, cada indivíduo atribuía ao mobiliário as características que acreditavam que devia ter, causando uma maior variedade de estilos e peças de mobiliário para um maior alcance de apreciadores, provocando uma rápida inovação na época.



Fig. 2: Cadeirão de Peter Behrens, 1901

#### **g. Século XX e XXI**

Em 1918, após a Primeira Guerra Mundial, nasceu o movimento Art Déco. Este teve nome após *‘L’Exposition Internationale des Artes Décoratifs et Industrielles Modernes’* em 1925, em Paris. Muitas peças de Art Déco tinham sido desenvolvidas antes do anunciar da feira, mas o movimento ainda não tinha nome. O estilo envolve peças de formas simples e decoradas com materiais luxuosos e apesar de ser um estilo decorativo

---

<sup>21</sup> *“proclaimed that form must follow function.”* de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.155.

mantém-se conservador. Ao longo dele surgiram as mesas mais baixas de cocktail e as de jantar com apenas uma perna central. Contudo, com o tempo, o movimento foi diversificado por alguns países e classes sociais. Na mesma altura, surgiu também o movimento De Stijl, em 1917, o qual abrange móveis práticos, simples, leves e muito funcionais, especialmente, os móveis do designer Holandês, Gerrit Thomas Rietveld. Em 1919 foi fundada a Bauhaus, em Weimar, por Walter Gropius. No início funcionava inspirada pelo movimento Arts and Crafts, até passar a colaborar com a ideia de produzir para a indústria. Gropius dizia que *“Para criar algo que funciona corretamente – um contentor, uma cadeira, uma casa – a essência tem de ser explorada; para ele deve ser servido o propósito da perfeição ex. o mesmo deve cumprir a sua função de forma prática e durável, económica e “bonita””*<sup>22</sup>. Os designers de mobiliário mais associados ao conceito da Bauhaus foram Marcel Breuer, Mies van der Rohe e Le Corbusier. A famosa cadeira ‘Cantilever’ de Mart Stam, por exemplo, unia a praticidade e funcionalidade. O arquiteto Alvar Aalto foi o pioneiro do movimento moderno escandinavo, manifestou-se na mesma época que a Bauhaus, mas utilizando princípios muito diferentes. Alvar Aalto produzia peças orgânicas com madeiras claras e laminados. Este era um pouco influenciado por Michael Thonet, sendo possível reconhecer na sua Cadeira 406 em madeira laminada e curvada e nos empilháveis Bancos 60. Um dos grandes avanços ainda antes da Segunda Guerra Mundial, foi o aparecimento da técnica dos laminados de madeira, contraplacados e dos estofados com espuma de borracha. Os contraplacados eram mais econômicos e facilitavam a produção em quantidades industriais. Os bons trabalhos de mobiliário desenvolvidos com juntas de madeira só apareceram a partir de 1930 com designers escandinavos. O mobiliário escandinavo refletia muito as peças locais e tradicionais, sendo simples, prático e intemporal.

---

<sup>22</sup> *“In order to create something that functions properly - a container, a chair, a house - its essence has to be explored; for it should serve its purpose to perfection, i.e. it should fulfil its function practically and be durable, inexpensive and “beautiful””*. de L. Edward, *op. cit.* 1995. p.177.



Fig.3: O Empilhável ‘Stool 60’ de Alvar Aalto & Fig.4: Bancos 60 de Alvar Aalto

Com a Segunda Guerra Mundial, os produtores foram obrigados a obter avanços tecnológicos rapidamente o que acabou por afetar a qualidade e o Design do mobiliário mais uma vez. A urgência resultou de terem perdido muitos materiais e produtos que tiveram que substituir rapidamente, chegando assim, com grande intensidade à tendência da produção para a utilidade. Houve também uma espécie de separação maior de estilos entre os diferentes países como a América, Escandinávia, Itália e França. Apareceram novos designers, mas as pessoas continuavam a procurar os que se lembravam de antes da guerra, dos movimentos De Stijl e Bauhaus, como Jean Prouvé. Houve muitos estilos e peças de mobiliário, como a ‘Cadeira Borboleta’, que tiveram origem na guerra e pós-guerra, tais como: o Design Orgânico, Escandinavo Moderno, Pop Art, Minimalista, Pós-Moderno e Memphis. Por volta dos anos sessenta, há uma maior relação com a natureza e o famoso arquiteto Frank Lloyd Wright cria o movimento Design Orgânico, envolvendo o biomorfismo ao buscar formas representativas da natureza. A partir deste, surge o estilo Escandinavo Moderno o qual teve alguma influência na criação da empresa IKEA. Este estilo nasce na Dinamarca, Noruega, Suécia e Finlândia, baseando-se na simplicidade, funcionalidade e praticidade das coisas. Este movimento é atualmente muito utilizado a nível mundial. Em seguida, apareceu o Pop Art cheio de cores e vibração e o Minimalismo, de aparência simples e despojada, em que o arquiteto Ludwig Mies Van der Rohe utiliza o lema ‘menos é mais’. Um designer muito emblemático e que também foi influenciado por este lema, foi Dieter Rams. Posteriormente, aparece o Pós-

Modernismo, um movimento capitalista que se revoltou contra o estilo modernista e permitiu criar projetos mais radicais e liberais, muito abstratos e cheios de cor<sup>23</sup>.

No final do século XX, deu-se início à produção de móveis ‘*Flat-Pack*’ como consequência de uma evolução dos correios e transporte, podendo assim ser transportados e montados facilmente. Mais tarde, em 1956, este conceito foi muito comercializado pela conhecida marca sueca, IKEA, fundada em 1943 por Ingvar Kamprad<sup>24</sup>. Todas as peças produzidas pela mesma são simples, leves, práticas, funcionais e económicas. Victor Papanek chega a receber um prémio de fundação IKEA em 1989. Porém, mesmo depois desta marca ter conquistado a maior parte do mercado e estar presente em maior parte das casas, havia alguns grupos que tentavam produzir peças em oposto do que é funcional<sup>25</sup>.

No século XXI, a globalização deu o grande passo no transporte e nas tecnologias como a internet. O avanço na tecnologia e maquinarias como o CAD foi tanto, que ofereceu a possibilidade de criar formas que muitos designers nunca imaginaram. Foi ainda, abordado em maior escala a inteligência artificial e a robótica, permitindo diversas evoluções e inovações. O Design foi também democratizado passando a ser mais livre e aceite pela sociedade e empresas. É nesta altura que a funcionalidade e praticabilidade passa a ser imprescindível no mobiliário, os designers passam a apostar na simplicidade dos produtos com apontamentos clássicos ou contemporâneos, utilizando madeiras claras e algumas cores suaves para criar ambiente no espaço<sup>26</sup>. Recentemente, a sustentabilidade começou a ser considerada mais seriamente e foi apresentado o conceito da economia circular. Philippe Starck, um dos designers mais famosos do século XXI, também se adapta às questões ambientais e cria uma cadeira feita de materiais descartados, encontrados em indústrias fabris, chamada ‘*Broom*’. Atualmente, os conceitos relacionados com a sustentabilidade continuam a ser cada vez mais pertinentes.

---

<sup>23</sup> ST Edmunds School - **Design Movements Timeline**.

<sup>24</sup> IKEA – **Newsroom**.

<sup>25</sup> LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. *Passim*.

<sup>26</sup> FAIRS, Marcus - **21st Century Design: New design icons from mass market to avant-garde**. 2006. p.8-10



Fig. 5: Cadeira ‘*Broom*’ de Philippe Starck

#### **h. Considerações Sobre o Mobiliário**

Percebe-se que o mobiliário é projetado em adaptação às circunstâncias e épocas em que se insere, atendendo às mudanças da sociedade pois é para a mesma que é criado. A madeira foi desde sempre um material nobre e vantajoso, mas muitas vezes utilizado sem grandes preocupações de sustentabilidades ou, outras vezes, substituído por materiais menos sustentáveis e mais difíceis de obter, só para a valorização das próprias peças. O mobiliário, como qualquer outro produto, terá o seu impacto no ambiente se não for projetado de forma sustentável, porém, esse desenvolvimento só começou a aparecer mais recentemente. A Revolução Industrial pode ter trazido alguns benefícios sociais, como melhorias na saúde, educação, acesso à energia elétrica e telecomunicações, mas também causou a produção em excesso e um aumento no consumismo, e, conseqüentemente, à exploração do carvão causando mais emissões de lixo e carbono na atmosfera.

## **2. O Ambiente**

### **a. O Meio Ambiente**

O meio ambiente é aquele que permite a existência do ser humano e de todas as espécies que habitam nele, mediante de um conjunto de condições naturais – como o solo, clima, água e energia – que possibilitam os ecossistemas atuar. Este ambiente pode ser dividido em várias categorias, a litosfera (solo), hidrosfera (água) e atmosfera (ar) que em conjunto formam a biosfera. Todas estas são fundamentais para o ambiente e o funcionamento do planeta Terra. O oceano, os rios e as águas são 71% do planeta e seria impossível à vida não os ter;<sup>27</sup> e a atmosfera é o que sustenta os ecossistemas do planeta e permite a respiração com a ajuda das árvores e vegetação. O problema é o ser humano que também faz parte do meio ambiente, persistir em explorar as condições e os recursos naturais que a Terra oferece, provocando problemas no ciclo de vida dos ecossistemas. A atividade humana e a pressão demográfica têm vindo a aumentar e, em consequência aumentando a poluição, a desflorestação, as chuvas ácidas, o que contribui para o aquecimento global.



Fig. 6: O Planeta Terra

### **b. Problemas Ambientais**

Existem vários problemas ambientais que têm vindo a surgir cada vez mais frequentemente e suscitando grandes preocupações. Estes problemas são maioritariamente causados pelo crescimento progressivo da população e da pressão que é criada nos recursos e no espaço. Em 1812, a população global era 1 bilião, em 1912, 1,5 mil milhões e em 2012, 7 mil milhões. Hoje existem 7,6 mil milhões de habitantes, o

---

<sup>27</sup> Natureza - **Tudo Sobre Meio Ambiente.**



que equivale a mais do quántuplo da população de há cem anos atrás, continuando a exigir cada vez mais do planeta<sup>28</sup>. Consequentemente, a procura tem sido muito maior que a oferta, tornando difícil de repor os níveis naturais do planeta e originando um problema cujo o resultado pode atingir o limite do aquecimento global e o fim de um planeta verde. O impacto ambiental é causado pelo desenvolvimento urbano e pela expansão industrial, resultando na desflorestação e na poluição do ar, água e solo. As atividades humanas acima da capacidade do planeta, são a grande causa da mudança climática, contribuindo para a emissão de gases com efeito de estufa (GEE), a diminuição da camada de Ozono, o aumento de chuvas ácidas, a erosão da terra, a desflorestação, a redução da biodiversidade, a extinção de recursos e o aquecimento global<sup>29</sup>.

A camada de Ozono, que faz parte da estratosfera, serve de proteção para o planeta e para os habitantes do mesmo, reduzindo a quantidade de radiação ultravioleta (UV) que chega do sol à superfície. Se a camada de Ozono ficar mais fina, a radiação irá aquecer mais o planeta e se eventualmente não existir a tal camada de Ozono, a radiação irá causar um aquecimento extremo na Terra com qual será impossível viver. De momento, a camada de Ozono tem sido destruída com a poluição, através da emissão de gases tóxicos e da queima de combustíveis fósseis. Já se vê resultados da destruição do ozono sobre a Antártida, um buraco que contínua a aumentar<sup>30</sup>. Após a destruição desta camada, já não há volta a dar. As chuvas ácidas surgem da dissolução de gases tóxicos e acídicos que são emitidos também pela poluição humana e pelo enxofre que resulta da queima de combustíveis fósseis. Estes gases reagem com a chuva e alteram o pH para níveis inferiores a 4,5, baixando o pH normal<sup>31</sup>. Existem processos naturais que podem causar estas alterações de acidez como os vulcões, solos, pântanos e oceanos, mas o maior responsável é o ser humano e a indústria. Estas chuvas provocam a perda de biodiversidade no oceano e nos rios, afetando a população de peixes, prejudicando as florestas, a fertilidade das terras e contaminando as águas e as terras, podendo causar problemas de saúde e destruindo alguns materiais que são utilizados em edifícios e

---

<sup>28</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. *Passim*.

<sup>29</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011. p.39.43.

<sup>30</sup> PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.6-8.

<sup>31</sup> **Chuvas Ácidas**.

estruturas. Estas chuvas e outros fatores, tais como: a poluição, os incêndios e as alterações climáticas, resultam na erosão dos solos e na desflorestação. A erosão dos solos significa que a terra se torna infértil e deixa de conseguir transferir nutrientes às árvores e plantas, tornando difícil manter a vegetação que há nos solos e impedindo que cresça uma nova. O nível de desflorestação tem vindo a aumentar, por isso, o cuidado a ter com os solos tem de ser cada vez mais eficaz. A desflorestação pode ser causada naturalmente, mas não desta forma. De momento a desflorestação é causada pela atividade humana de forma direta e indireta: a forma direta é quando a floresta é explorada como recurso para materiais de produção, espaços recreativos ou para criar novas urbanizações e campos agrícolas; a forma indireta é aquela que afeta as florestas e causa a perda das mesmas, envolvendo todos os fatores referidos anteriormente provocados pelas excessivas atividades humanas. Ambas as formas, resultam em gases tóxicos que afetam os ciclos, incêndios, abates, solos erodidos e muitos outros problemas. É muito importante gerir as florestas de forma adequada pois é uma das razões pela qual o humano vive e respira neste planeta e também, porque a desflorestação é a grande causa da perda de biodiversidade, contribuindo para a alteração climática e o aquecimento global<sup>32</sup>.

A preocupação não existe apenas sobre os recursos materiais que são utilizados nas indústrias e na produção, mas sim os que são utilizados para nutrir. A extinção de recursos está-se a tornar mais frequente e notado. No ano 2010, os recursos energéticos e alimentares disponíveis, como a comida e bebida, foram reduzidos para 30% do habitual<sup>33</sup>, em resultado de GEE causados pela poluição, combustão de fósseis e desflorestação. Este efeito retém a radiação do sol na atmosfera e aquece a superfície da Terra, alterando os solos e o clima. As alterações climáticas e o aquecimento global têm-se tornado numa temática cada vez mais universal e a gerar preocupações cada vez mais prementes.<sup>34</sup> De momento, o ideal é utilizar recursos renováveis, mas controladamente e sem excessos.

---

<sup>32</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011. *Passim*.

<sup>33</sup> Idem. p.39-50.

<sup>34</sup> JULAR MADEIRAS - **Tackle Climate Change: use wood**. *Passim*.

*“A grande transformação aconteceu na década de 1980, quando a humanidade passou a consumir recursos renováveis a um ritmo superior à capacidade de regeneração dos ecossistemas e a libertar mais dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) do que aquele que a Terra consegue absorver. A tendência tem vindo a acentuar-se a cada ano que passa.”<sup>35</sup>*

Atualmente, as pessoas começam a ter consciência dos problemas ambientais e perceber que algo no funcionamento do planeta está errado. Cada vez mais, é comunicado o que se passa com ambiente e que algo tem de ser feito para proteger o planeta e prolongar a vida nele, só faltando convencer as pessoas a agirem.

### **c. Aquecimento Global**

O aquecimento global significa que existe uma alteração climática a nível global, correspondendo ao aquecimento do planeta Terra através da radiação solar. A superfície do planeta está mais exposta a este tipo de radiação, devido ao aumento de emissão de gases que chamamos os ‘gases com efeito de estufa’. A radiação térmica e os raios ultravioleta, emitidos pelo sol e absorvidos pela terra e o oceano, fazem com que as temperaturas subam. Parte desta radiação não chega a entrar na atmosfera porque é refletida pela camada de Ozono, mas grande parte, fica retida pelos GEE e não consegue voltar para o espaço, mantendo o calor preso na atmosfera<sup>36</sup>. Os GEE responsáveis por estes efeitos, são gases como: o dióxido de carbono, clorofluorcarbonetos (encontrado em sprays, motores, plásticos), metano (produzidos pela decomposição biológica), ácido nítrico (produzido pela combustão da madeira, fósseis, e decomposição de fertilizantes) e o ozono (emitido pela poluição das fábricas e pelos automóveis). O efeito de estufa é necessário, mas até um determinado valor para manter o planeta aquecido sem destruí-lo. Se não houvesse esse aquecimento, a temperatura da Terra descia abaixo de zero graus. Contudo, a velocidade de aumento destes gases tem sido enorme e estão a aquecer demasiado o planeta. Atualmente deve-se reduzir, pelo menos, 40% da quantidade de gases perigosos emitidos diariamente para voltar a um nível sustentável<sup>37</sup>. O dióxido de

---

<sup>35</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011. p.43.

<sup>36</sup> JULAR MADEIRAS, *op. cit. Passim*.

<sup>37</sup> PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.14-19.

carbono que é emitido naturalmente, tem um ciclo sustentável: as plantas absorvem-no em cada fotossíntese e liberam-no durante a noite com a sua respiração e com a decomposição das folhas, mas as ações humanas estão a acrescentar dióxido de carbono em excesso ao ambiente, prejudicando e alterando estes ciclos naturais. A destruição das florestas e a combustão de fósseis à base de carbono, como o carvão e o petróleo não estão a facilitar. As florestas e os oceanos são essenciais para a sobrevivência, pois absorvem metade do dióxido de carbono que está na atmosfera. O metano também é um gás muito significativo no aquecimento global; é até 20 vezes mais potente, mas não tão comum como o carbono; é emitido pelos animais ruminantes, como as vacas, pelas lixeiras, campos de agricultura e pela combustão de fósseis. Com o aquecimento global, este gás pode também ser causado pelo degelo<sup>38</sup>.

O aquecimento global decorre desde o século XX, no entanto, há quem ainda não acredite, mas as provas que este evento está a acontecer são cada vez mais evidentes no dia-a-dia. No livro *'Aquecimento Global'* de Fred Pearce, publicado em 2002, menciona que 1998 foi o ano mais quente. Atualmente, fala-se que o ano mais quente foi o ano de 2016 e não muito atrás do ano 2017. O ano 2016 foi afetado pelas tempestades de El Niño, o que também influenciou os resultados,<sup>39</sup> mas está registado pela NOAA (centro de informação ambiental) que os últimos três anos foram os mais quentes desde 1880 após a industrialização.<sup>40</sup> Mesmo depois das preocupações, das ideias e possíveis soluções que foram mencionadas nesse livro, não houve melhorias.

Passaram dezasseis anos e o planeta continua a sentir o aquecimento excessivo a aumentar. A subida das temperaturas está a causar muitas alterações catastróficas nos ecossistemas e nos ciclos naturais do planeta. Os níveis do mar ainda não pararam de aumentar e estão a chegar a um ponto que estas subidas causam diversas inundações. O mar já subiu por volta de 20cm com o derreter do gelo e a expansão térmica.<sup>41</sup> O degelo está a decorrer já há uns anos e é possível que continue até ao final deste século, se não

---

<sup>38</sup> *Ibidem.* & CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização.** 2011. p.43.

<sup>39</sup> PÚBLICO - **Alterações climáticas. Confirma-se: 2016 foi o ano mais quente de sempre.**

<sup>40</sup> NOAA National Centers for Environmental Information, State of the Climate - **Global Climate Report for Annual 2017.** n. ver anexos.

<sup>41</sup> PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes.** 2002. p.6-8.

for antes. A fusão dos glaciares causa alterações nas correntes dos mares, como a corrente do golfo. Tom Kijiner, Ministro dos Negócios Estrangeiros das Ilhas Marshall, disse em 1994 que “*A subida dos níveis do mar poderia aniquilar as nossas ilhas com a mesma eficácia que uma bomba atômica*”<sup>42</sup>. Sendo uma ameaça para as pessoas de todo o mundo, não só das ilhas, mas também das linhas costeiras. O transtorno não é somente a perda de terras, é também o impacto que está a ter nos corais. Os corais são o que protege as costas das marés altas e com o aquecimento do oceano, as algas que os corais consomem morrem. Sem essas algas, os corais não sobrevivem e observa-se o ‘branqueamento dos corais’, que assim se vão desintegrando, deixando de poder proteger as zonas costeiras.



Fig. 7: O Branqueamento dos Corais nas Maldivas em 2016

Para além disso, tem havido um número significativo de ocorrências de desastres naturais como fogos, secas, sismos e tempestades. Já houve e vai continuar a haver vendavais e furacões, como o *El Niño*, para não falar de tsunamis. Estes influenciam a destruição de habitats, a perda de espécies de animais e plantas a um ritmo muito alto, como se têm vindo a verificar em alguns animais como as baleias, que migram em alturas irregulares e outros que vivem esfomeados e em perigo de extinção, como as morsas e o tigre Bengala. Também começa a surgir um maior número de mosquitos em alguns países que podem transportar doenças mortais como a malária e o dengue. Todas estas consequências destroem o lar da humanidade e a possibilidade de existência de vida neste planeta se não se reagir depressa. A mudança climática vai manifestar-se de variadas formas, em alturas e sítios diferentes. Alguns países vão ficar mais quentes, outros mais

---

<sup>42</sup> Idem, p.35.

frios, mas a nível global a Terra vai aquecer mais do que o normal, desregulando todos os sistemas. As perturbações na hidrologia devido ao aquecimento da atmosfera e aos elevados valores de evaporação, ocasionam a formação de nuvens e mais tempestades, perturbando também os ciclos da água e encorajando o uso de irrigação em alguns sítios. O esgotamento de água é um problema atual, existindo já 1,7 milhões de pessoas que vivem com escassez de água,<sup>43</sup> que está a ser utilizada mais do que o planeta tem para oferecer. É preferível ter custos monetário na prevenção destas catástrofes do que, posteriormente, ter os custos monetários, humanos, políticos e sociais acrescidos para a resolução das mesmas.

A biodiversidade está a ser ameaçada, mais que nunca, junto de todos estes fatores e a exploração humana. O aquecimento global é um dos piores fenómenos ambientais que temos conhecimento. Vai ser sentido cada vez mais a opressão do calor, a escassez de água e a doença, em última análise acabará por ameaçar a própria existência do ser humano. Os ecossistemas e as plantações estão a ficar desequilibradas com os climas imprevisíveis e repentinos. A zona de maior biodiversidade fica nas florestas tropicais, tais como a floresta da Amazónia, mas estas correm perigo do desaparecimento total e a biodiversidade vai desaparecer com elas. Estão a ocorrer muitos estragos nas florestas decorrentes das necessidades humanas descabidas, sendo as principais razões a industrialização e urbanização. Pode-se utilizar as florestas desde que a mesmas sejam rearborizadas ao mesmo ritmo, pois a perda das árvores reduz a taxa de precipitação, aumenta o número de secas e coloca as florestas mais expostas a fogos, tornando as áreas verdes desertas e inférteis. Se a Amazónia passar a ser um deserto, que está previsto acontecer ainda no século XXI, *“poderá atingir um patamar para além do qual a maior floresta tropical do mundo sucumbiria a fogos em larga escala e não recuperaria”*<sup>44</sup>. Os incêndios têm tendência a causar mais tempestades, mais relâmpagos e libertam GEE que reforçam o aquecimento global. Os pântanos também envolvem muita biodiversidade e ecossistemas, mas vão todos ser destruídos com as inundações e a erosão da terra. Alguns animais podem conseguir migrar e adaptar-se, mas não vão conseguir alimentar-se devido

---

<sup>43</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.28.

<sup>44</sup> Idem, p.43.

às plantas não sobreviverem nos solos erodidos. Com a rapidez que está a decorrer, pode não haver tempo suficiente para salvar algumas espécies e ecossistemas<sup>45</sup>.

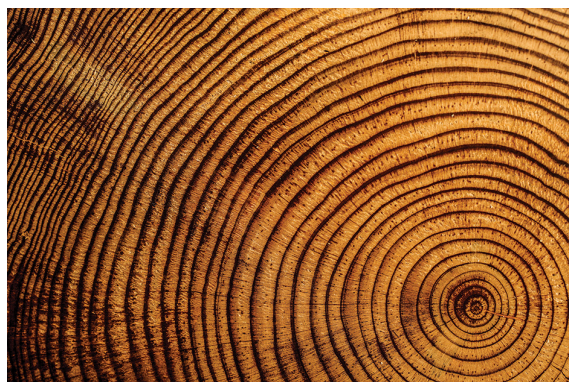


Fig. 8: Os Anéis de Crescimento das Árvores

Os cientistas conseguem estudar as alterações climáticas através dos anéis das árvores e de bolhas de ar em núcleos de gelo. Cada anel no tronco de uma árvore equivale a um ano de crescimento, quanto mais largo for o anel mais rápido foi o crescimento e mais quente foi o ano. A análise de bolhas de ar em núcleos de gelo ou corais consegue mostrar os níveis de dióxido de carbono na atmosfera.<sup>46</sup> A partir de estudos como este, sabe-se que vivemos ainda num período interglaciário (ainda decorrente da última glaciação do Pleistoceno, época Glacial que remonta há cerca de 2 milhões de anos). Dessa forma, alguns cientistas colocam a questão se este evento poderá ser um fenómeno natural, embora a superfície esteja mais quente do que nunca. Fala-se em alguns fenómenos naturais que podem causar o arrefecimento da Terra, como as erupções vulcânicas ou as oscilações de ‘*Milankovitch*’. Com a poeira e cinzas lançadas para a atmosfera das erupções vulcânicas, há uma diminuição na radiação solar absorvida pela superfície da Terra, resultando num arrefecimento global. A teoria de Milankovitch, diz que existe três tipos de ‘oscilações’ na órbita da Terra em volta do sol: a **órbita elíptica**, órbita à volta do sol que causa alterações climáticas cíclicas (estações do ano); a **precessão dos equinócios**, um ciclo de  $x$  em  $x$  anos, em que o hemisfério norte fica mais afastado do sol afetando o desenvolvimento das calotas polares do planeta; e a **inclinação axial**, podendo alterar em  $x$  anos e afetar o rigor das estações. Qualquer uma destas oscilações afeta a

---

<sup>45</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.24-45.

<sup>46</sup> Idem, p.9-13.

distribuição de radiação solar na terra, podendo ser uma explicação para alteração climática. Supostamente, através desta teoria e dos ciclos solares, deveria ter havido uma nova idade do gelo no século XX, ou pelo menos, uma era de climas mais frios, contrariamente, foi um dos séculos mais quentes. *“A teoria dos ciclos solares poderiam explicar as variações no aquecimento global”*<sup>47</sup>, mas estes ciclos não estão a conseguir explicar o aquecimento desde 1960. *“O clima está a ser afetado por algo mais”*<sup>48</sup>, logo, o aquecimento global não pode ser um fenómeno natural. As alterações climáticas podem estar a ser influenciadas por estes ciclos, mas o aquecimento da Terra é com certeza a resposta às atividades humanas e emissões de gases.

Existem feedbacks positivos, que causam o aquecimento e feedbacks negativos que causam o arrefecimento da Terra. Estes fenómenos naturais referidos acima seriam considerados feedbacks negativos nos quais os oceanos desempenhariam o seu importante papel. *“Os oceanos tendem a abrandar o aquecimento ao absorverem o calor da superfície e levando-o para as profundezas do oceano”*<sup>49</sup>, no entanto, é um processo limitado. Alguns feedbacks são incertos, podem alterar dependendo as condições. O vapor de água, por exemplo, é um gás de estufa que forma nuvens, algumas *“protegem a Terra durante o dia, mas outras absorvem o calor solar e à noite funcionam como um cobertor”*<sup>50</sup>. A absorção e emissão do calor pode também variar com o tipo e altura das nuvens, se estas servirem de ‘cobertor’ então são um feedback positivo. A neve e o gelo, são outro possível feedback positivo por estarem a derreter. Por norma, estes refletem a radiação solar de volta para o espaço e ajudam a manter as temperaturas baixas, mas com o derreter do gelo, menos radiação é refletida e mais é absorvida, contribuindo para o aquecimento da Terra, por isso, na atualidade, o feedback é positivo. Se houver um aumento nos feedbacks positivos, há um aumento na temperatura da Terra. O que realmente se quer, é que haja um equilíbrio nesses feedbacks, de modo a manter a temperatura da Terra constante.

---

<sup>47</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.13.

<sup>48</sup> *Ibidem.*

<sup>49</sup> *Idem*, p.20.

<sup>50</sup> *Ibidem.*



*“A intensificação do efeito de estufa ameaça tornar o mundo num lugar cada vez mais desconfortável”<sup>51</sup>*

As atividades humanas são o que provocam a situação que existe hoje - os Problemas Ambientais - tal como foi mencionado no subcapítulo anterior. São elas que contribuem para os GEE, resultando em diversos problemas ambientais e globais. Isto acontece porque se está a consumir mais que o dobro daquilo que se pode e a poluir mais do que o planeta Terra consegue aguentar. É necessário reduzir, em especial, a poluição proveniente do uso de combustíveis fósseis e a desflorestação não controlada. Pelo menos 60% das alterações climáticas são causadas pelas emissões de dióxido de carbono,<sup>52</sup> maioritariamente pela combustão de fósseis. Ao reduzir 40% do CO<sub>2</sub> emitido poderia ser possível estabilizar os gases com efeito de estufa, no entanto, 85% da energia<sup>53</sup> que é utilizada vem de recursos fósseis. Essa redução causaria cortes de energia inaceitáveis, tornando-se impossível de fazer enquanto o consumo global continuar a aumentar. Urge haver avanços sérios e maior presença das tecnologias e energias ecológicas, como a energia eólica e solar, mas para isso, tem de existir apoio político, social e económico a este extremo<sup>54</sup>.

Para facilitar a aceitação de proteger o ambiente, no lado político e social, foi criado o Protocolo Quioto. Este protocolo foi concordado por várias nações, em 1997, no Japão, com o objetivo de combater as alterações climáticas reduzindo as emissões de gases poluentes, pelo menos 5%, até 2010.<sup>55</sup> Este acordo teve que envolver países industrializados para ter algum impacto global. Só os Estados Unidos causavam 36% das emissões de dióxido de carbono, embora só se tenham aliado ao protocolo em 2005. Foi acordado desenvolver formas de reduzir as emissões mais facilmente e ter incentivos para baixar o consumo energético. Os EUA conseguiram descer 8% da emissão, mas mesmo assim continuam a ser o maior emissor de CO<sub>2</sub> per capita, seguindo-se, o Canadá, a Austrália, o Japão, a antiga União Soviética e a Europa (por ordem decrescente). Quando as reservas de carvão e petróleo acabarem, os governos vão ser obrigados a utilizar as

---

<sup>51</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.24.

<sup>52</sup> JULAR MADEIRAS - **Tackle Climate Change: use wood.** *Passim.*

<sup>53</sup> *Ibidem.*

<sup>54</sup> *Ibidem.*

<sup>55</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.48.

energias renováveis. Por isso, porque não começar já? Estes meios deveriam ser utilizados. Os avanços na tecnologia estão a permitir um uso mais eficiente dos combustíveis e afastamento do uso de carvão. A China, por exemplo, reduziu as emissões na altura em que fechou várias minas de carvão e fábricas, e a economia conseguiu crescer ainda mais. Este exemplo serve como encorajamento do desuso de combustíveis fósseis. Tornar os combustíveis mais caros pode fazer com que a energia mais eficiente, das tecnologias ‘verdes’, se torne popular. Houve outros acordos globais de modo a proteger o meio ambiente e a camada de ozono, antes do Protocolo Quioto, tais como: O Protocolo de Montreal (mencionado anteriormente), em 1985 e a Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992. Este acordo na Cimeira da Terra, foi um esforço internacional assinado pela Convenção Preparatória sobre as Mudanças Climáticas das Nações Unidas, com o objetivo de estabilizar as emissões até o ano 2000, mas poucos cumpriram. Os países que realmente conseguiram baixar estes valores foram aqueles que reduziram o uso do carvão e da indústria. Outrora, existiu algumas tentativas políticas de proteger a camada de ozono. Em 2015, houve o Acordo de Paris sobre as alterações climáticas, com o objetivo de limitar o aquecimento global abaixo dos 2°C; e em 2017, a Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP 23), onde foi discutido as ações para chegar ao objetivo do acordo de Paris<sup>56</sup>. A preocupação com o aquecimento global, passa a ser real. Existe hoje, diversos métodos possíveis para reduzir a poluição e a exploração do planeta, porém, a sociedade ainda não está muito consciente de ‘como’.

#### **d. Soluções**

Existem diversas opções para tentar remediar os estragos, soluções para reduzir a poluição, as emissões e o lixo. Começando pelas energias renováveis, a redução de uso de transporte, a utilização de bacias de carbono, acabar com a queima de combustíveis fósseis, controlar as florestas e controlar a exploração dos recursos naturais<sup>57</sup>. A energia renovável é obtida através de fontes naturais inesgotáveis, como o vento, a água, o sol e a terra. Existem diferentes opções tais como a energia eólica, a hídrica, a solar e a geotérmica. Optar por uma destas energias é o melhor que se pode fazer a nível de Eco-Eficiência, por ser limpo, renovável e compensar a longo prazo em termos económicos.

---

<sup>56</sup> **Acordo de Paris sobre as alterações climáticas.**

<sup>57</sup> PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes.** 2002. *Passim*.

A energia eólica surgiu nos anos 70, na altura da crise do petróleo, porém, já tinham surgido métodos semelhantes antes da crise para obter energia. Em Portugal, por exemplo, eram muito utilizados os moinhos, recorrendo-se ao vento para bombear água e para moer o grão do café ou da farinha. Ainda antes disso, a força do vento era aproveitada para movimentar os barcos no mar, ao soprar as suas velas<sup>58</sup>. A energia eólica funciona pelo aproveitamento da força do vento captado através de turbinas eólicas ou aerogeradores que convertem a energia cinética em eletricidade<sup>59</sup>. Espera-se chegar a produzir, com este modo, pelo menos metade da energia do planeta até 2030. Como tudo, este sistema tem vantagens e desvantagens; existem algumas críticas sobre ocuparem espaço, fazerem barulho, não produzir energia sem vento e pelo impacto que pode ter nas aves que vão contra as turbinas. Mas tais desvantagens serão poucas face às vantagens, tais como: produzir energia inesgotável, não emitir gases poluentes, diminuir os GEE, reduzir a dependência de combustíveis fósseis, ser compatível com campos agrícolas e florestais, criar oferta de emprego, ter a possibilidade de gerar investimento em zonas desfavorecidas, criar benefícios económicos, facilitar cumprir o Protocolo Quioto, ser uma fonte económica e rentável. Posto isto, investir neste tipo de energia, especialmente, na costa e nos montes onde há vento forte é eficaz e eficiente. Com a energia eólica o custo desce 87% do habitual.<sup>60</sup> Atualmente, a Alemanha é o maior gerador de energia eólica na Europa. A Inglaterra é quem tem o maior parque, o qual fica situado no mar. Fora da Europa, o maior produtor de energia eólica é a China e em seguida os Estados Unidos, pois estão a encorajar o uso destas com compensações. *“no Iowa, os agricultores ganham vinte vezes mais ao alugarem as suas terras para turbinas eólicas do que se cultivassem milho<sup>61</sup>”, “o Dakota do Norte, o Kansas e o Texas – gerariam energia eólica suficiente para cobrir as necessidades de eletricidade da totalidade dos EUA.<sup>62</sup>”*

---

<sup>58</sup> **Energia Eólica.**

<sup>59</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.53.

<sup>60</sup> REVE - **Primary Menu: Top wind power producing countries.**

<sup>61</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.54.

<sup>62</sup> *Ibidem.*



Fig. 9: Turbinas Eólicas e Painéis Solares

A energia solar funciona por meio de painéis com células fotovoltaicas que transforma a radiação do sol em eletricidade, em energia térmica ou mecânica. Este método está se tornando cada vez mais visível em casas, edifícios, estradas e terrenos. Esta gera mais energia que a energia eólica, conseguindo fornecer energia a um edifício inteiro. Se uma moradia instalar painéis solares, consegue fornecer energia à casa o ano todo e ainda vender a energia em excesso. Algumas companhias petrolíferas já têm como alternativa a energia solar, não só a vendem como estão a tentar ajudar países menos desenvolvidos a incorporar este tipo de energia. A ‘Shell Renewables’ ajudou comunidades rurais na África do Sul e a BP Solar teve que competir também, criando um projeto de energia solar nas aldeias remotas das Filipinas. Existe carvão em abundância, mas queimar este combustível fóssil é o pior que se pode fazer para o planeta. O mais indicado, é transformar as fontes de energia em cem por cento renováveis, compensando de todas as formas. As vantagens ao optar por ter painéis solares são tantas como as da energia eólica, mas, ainda oferecem a possibilidade de utilizar a energia recebida para aquecimento do que for desejado. Apenas têm duas desvantagens, o ocupar do espaço e o facto de se houver pouco sol ou se for noite, não irá produzir tanta energia. Países Nórdicos como a Finlândia, têm alturas do ano em que os painéis serão pouco eficientes e outras muito eficientes. Contudo, os países com muitas horas de sol devem sem dúvida investir neste tipo de energia. No entanto, existem diferentes tipos de energias renováveis que podem ser utilizados em diversos lugares.

Para além de investir em energias renováveis, pode-se também fomentar a ideia de reduzir as emissões diárias no transporte, é essencial, visto que a poluição causada pelos transportes rodoviários e aéreos é um dos maiores provocadores da mudança climática e aquecimento global. Os Estados Unidos da América, o qual possui 4% da população mundial, consome quase metade da gasolina que existe no mundo,<sup>63</sup> o que é escandaloso. Hoje em dia, já existem opções melhores e mais ecológicas, como os carros híbridos e elétricos que os países devem encorajar a ter. As marcas dos carros deviam aceitar esta troca e promovê-la com um valor mais acessível para todos.

Existe outra solução, natural e ecológica, chamada a floresta. A floresta funciona como uma ‘bacia’ de carbono que consegue absorver o carbono e reduzir uma percentagem das emissões na atmosfera. Embora essa percentagem seja mínima em comparação as emissões que provêm do uso de combustíveis fósseis. Deste modo, é extremamente importante plantar novas árvores e proteger as que existem a todo o custo. O único problema é que estas bacias armazenam carbono e por isso tornam-se mais vulneráveis aos fogos, logo é fundamental ter controlo e atenção. Os solos agrícolas também absorvem carbono, até mais que a atmosfera e que as árvores, mas com a desflorestação, a terra perde a sua capacidade de absorção, tendo pouco ou nenhum resultado.

No mundo moderno, a sociedade desvaloriza a sustentabilidade do planeta. O aquecimento global está a decorrer, os ciclos naturais estão a ser destruídos, tanto o ser humano como os ecossistemas começam a ficar confusos com o que se está a passar. É crucial acabar com a exploração excessiva, com a combustão de recursos fósseis, com a poluição produzida pelas atividades humanas e reduzir a quantidade de lixo que é descartado no ambiente. Há formas mais ecológicas de cumprir as necessidades humanas básicas, mas de qualquer modo, tem de haver maior consciência e menos dependência. Estes métodos referidos acima e muitos outros devem ser utilizados. Em termos de Design e produção, é necessário pensar em estratégias mais ecológicas, ter atenção aos materiais escolhidos – evitar ao máximo o plástico e materiais tóxicos – e pensar na vida completa do produto de modo a que em nenhuma fase, prejudique o ambiente. De momento, é preciso ajuda de tudo e de todos, incluindo a tecnologia, a sociedade e a política.

---

<sup>63</sup> P. Fred. *op. cit.* 2002. p.58.

### 3. A Floresta

A floresta é um dos principais recursos naturais e um dos mais importantes para o planeta. É fundamental para a biodiversidade, para a defesa da erosão dos solos e para a qualidade do ar e da água. A área florestal ocupa cerca de 30% do planeta, embora tenha vindo a reduzir devido a fatores climáticos, ecológicos e humanos como a exploração e poluição. Existem dois tipos de florestas: as tropicais e as temperadas. As florestas tropicais são a casa de grande parte da biodiversidade. Nestas encontra-se mais de metade das espécies do planeta por ter solos muito férteis, muita sombra, níveis de humidade muito elevados e por consequência, muitas chuvas e calor quase todo o ano. A maior floresta tropical é a Floresta Amazónica que fica na América do Sul (com cerca de 60% em território brasileiro), algumas outras ficam no Zaire e Indonésia. As florestas temperadas situam-se entre os polos e trópicos, onde existe climas com as estações do ano bem definidas, como a Europa, Ásia e leste dos Estados Unidos. As árvores encontradas nas florestas temperadas são maioritariamente árvores Folhosas, contendo madeiras como o Carvalho, Faia e Nogueira (comum em Portugal). Os solos nestas florestas são muito férteis pela queda das folhas que servem de nutrientes para a terra<sup>64</sup>.

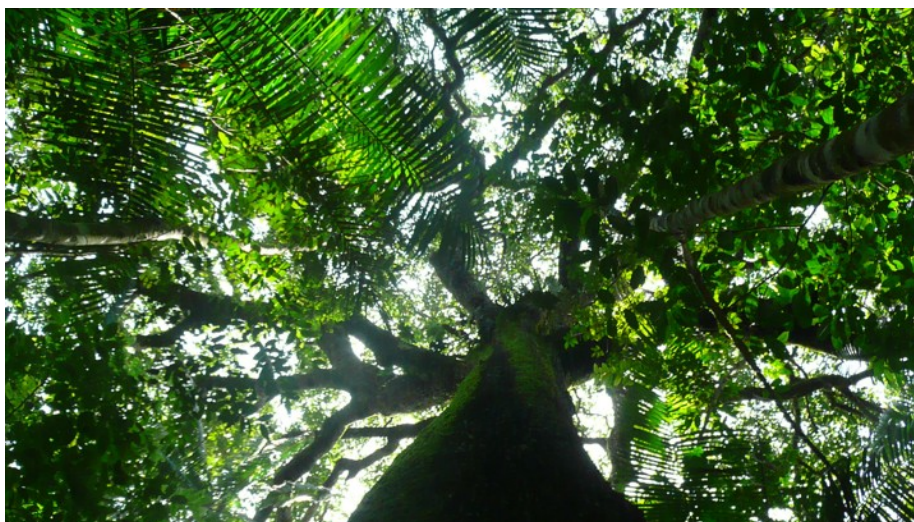


Fig. 10: Árvore Brasileira na Floresta Amazónica

---

<sup>64</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização.** 2011. *Passim*.

A floresta também é vista como um espaço recreativo repleto de recursos naturais e ecológicos de qual a sociedade tira proveito. Hoje em dia, existem diferentes conjuntos florestais: naturais, artificiais, uns bem geridos e outros não. Convém ser realista e perceber a importância das florestas no planeta e na vida do ser humano. A distribuição dos ecossistemas florestais é influenciada por fatores climáticos e pela pressão humana direta e indireta. Os cientistas e os geógrafos tentam encontrar um padrão na classificação dos ecossistemas em certos espaços e a variabilidade dos mesmos, para poder controlar as florestas corretamente. Eles estudam as condições ecológicas, os solos e o clima, de modo a estabelecer cartografias florestais para criar objetivos, pois é importante ter um bom plano de gestão que garanta a renovação das florestas. Após a utilização das mesmas, convém assegurar a sua renovação. No século XX o volume florestal foi aumentado através da reflorestação, mas ultimamente, tem havido imensa destruição das florestas através de fogos e outras consequências como resultado à excessiva atividade humana<sup>65</sup>.

Desde a pré-história que as florestas são utilizadas e prejudicadas pelo ser humano, quer fosse para obter madeira, combustível, ter pastagens ou habitar. Antes não causava problema, hoje, o aumento intenso na população e as suas exigências destroem-na por completo. Acredita-se que a floresta, tal como o humano, consiga se adaptar a novos climas e novos terrenos, pois já aconteceu na última glaciação, mas existe limites e as alterações que estão a decorrer estão a ser demasiado rápidas para que isso seja possível. Normalmente, leva décadas ou séculos para que um povoamento se adapte através da evolução. Cada espécie tem características genéticas diferentes que fazem com se adaptem a diferentes solos e climas, como por exemplo, a adaptação a secas, resistência ao frio ou ao gelo, resistência a insetos, velocidade de crescimento e propriedades da madeira. A geografia onde habitam como montanhas, ilhas, mar e terra, também podem influenciar; tal como no ser humano, existem variabilidades genéticas e variabilidades do meio em que habitam. Alterações nestas variáveis atrapalham as espécies que existe e torna-as em vias de extinção<sup>66</sup>.

---

<sup>65</sup> BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993. *Passim*.

<sup>66</sup> *Ibidem*.



Pelo meio das florestas “*encontramos os defensores do direito da árvore, ao mesmo nível do direito do homem (deep ecology), e os empresários que desejam utilizar a floresta do mesmo modo que se exploraria uma pedreira ou uma mina*”<sup>67</sup>



Fig. 11: Floresta Amazónica

#### a. Floresta Portuguesa

A floresta portuguesa ocupa quase metade do território português, envolvendo um ecossistema antigo com, maioritariamente, árvores Folhosas (de folha caduca). Grande parte destas árvores estão situadas no norte do país e as árvores de folha persistente, as Resinosas, encontram-se mais no sul do país. As espécies mais comuns em Portugal são o Carvalho, Castanheiro, Azinheira, Sobreiro, Medronheiro e Oliveira. No entanto, com a destruição das florestas as árvores começaram a ser substituídas por pinheiros bravos e eucaliptos brancos. A produção portuguesa aproveita as madeiras das árvores portuguesas ou Europeias<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993. p.23.

<sup>68</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011. *Passim*.



## **b. O Papel das Florestas**

### **i. No Ambiente e Sociedade**

A floresta é o que estimula a vida entre todos os seres vivos, mas também é muitas vezes um espaço mercantil. A árvore tem a vantagem de fornecer madeira como um produto lenhoso para diversas utilizações, sejam estas de carácter energético ou como matéria-prima; e o espaço florestal como uma área de atividades recreativas. Mais de metade do planeta depende da madeira como a sua única fonte de energia para aquecimento e para preparar os alimentos. A madeira como matéria-prima é utilizada no fabrico de cartão e papel ou de derivados de madeira, como o contraplacado e os aglomerados. A madeira pode ser utilizada na construção, na produção de mobiliário ou em campos agrícolas. Também como, matéria-prima orgânica, pode ainda, ser aproveitada a cortiça, as resinas e os taninos. Contudo, a floresta não é apenas uma produtora de madeira, funciona especialmente como uma protetora da natureza, regularizando os sistemas hidráulicos e eólicos; funciona como uma área recreativa para caça ou turismo: fazendo excursões, caminhadas e passeios a cavalo; e tem também um papel ecológico, envolvendo vários ecossistemas que permitem habitar uma enorme biodiversidade. O melhor proveito que o humano pode ter da floresta, é a purificação da atmosfera. As plantas e as árvores reciclam o ar através de processos naturais como a fotossíntese, captando o dióxido de carbono que a sociedade emite para a atmosfera e transformando-o em oxigênio. Portanto, há que haver um controlo no aproveitamento da floresta, porque as árvores também têm de continuar a fazer todos os seus processos naturais para sobreviver e para equilibrar os ecossistemas. As árvores na verdade são o pilar do planeta e da natureza, tendo assim, de haver um equilíbrio entre a renovação da árvore e a criação de produtos como bacias de carbono.

*“Ao invés, para uma floresta explorada, mas regenerada, garante de um rendimento sustentado, o balanço torna-se positivo, dado que o carbono é aprisionado na madeira explorada. Este balanço é tanto mais favorável quanto o emprego da madeira se prolonga no tempo, sendo o caso mais interessante o do móvel conservado durante séculos. Isso leva a qualificar a madeira como material renovável e ecológico (ecoproducto\*); com efeito, ele contribui para travar o aumento da taxa de CO<sub>2</sub><sup>69</sup>”*

---

<sup>69</sup> BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993. p.30-31.

## ii. Como Material

Ao contrário do que é pensado, utilizar madeira não causa necessariamente a destruição das florestas, pode até ter um impacto positivo, contribuindo no aumento e salvaguarda das florestas. Utilizar madeira valoriza a floresta no mercado e encoraja que as mesmas sejam preservadas, contudo, têm de ser utilizadas de forma correta e ecológica. Na Europa, as áreas florestais têm aumentado pois existe regulamentos que reforçam a reflorestação de árvores colhidas, porém, deve-se evitar causar a destruição delas. A Europa não precisa de importar madeira, pode comprar localmente sem necessitar de percorrer viagens longas. Ao desenvolver um mercado de madeira local, ajuda também os proprietários e os governos a ver as florestas de forma diferente e a entender como estas podem contribuir nacionalmente, desde que sejam controladas e sustentáveis. Todavia, alguns países com florestas tropicais veem as florestas mais como um problema e preferem que haja a desflorestação das mesmas. Esses países têm de perceber que só poderão existir problemas se o ser humano continuar a prejudicá-las<sup>70</sup>.

Há duas formas de reduzir o dióxido de carbono, reduzindo as emissões e colocá-lo em depósitos de carbono. A madeira consegue fazer ambos, sendo o material que consome menos energia na produção e funcionar a partir de um processo natural como a fotossíntese. Os produtos de madeira têm uma pegada de carbono muito baixa, logo, a madeira pode ser utilizada para substituir outros materiais prejudiciais para o ambiente como o plástico. O carbono está presente no nosso ambiente em reservatórios como o oceano, na biomassa, na atmosfera e nas rochas. Contudo, hoje em dia, os níveis de carbono são tão altos, que estes ciclos naturais não são capazes de reduzir as emissões sozinhos. Estes necessitam que haja aumentos de uso de madeira para contribuir na absorção de dióxido de carbono, através da fotossíntese das árvores. Se as florestas forem bem controladas, absorvem o carbono de forma ainda mais eficiente, mas uma tanta absorção pode causar a morte mais facilmente, acabando por voltar a liberar o dióxido de carbono na atmosfera e tendo quase nenhum efeito. Porém, se as árvores, entretanto, forem cortadas e a madeira for colhida para ser utilizada como produto, o dióxido de carbono mantém-se na mesma durante toda a sua vida. O CO<sub>2</sub> só volta a ser libertado, no final de vida do produto. Porém, se este material natural for reintegrado no ambiente,

---

<sup>70</sup> JULAR MADEIRAS – **Tackle Climate Change: Use Wood.** *Passim.*

acaba por se decompor como se fosse uma folha ou árvore morta, encorajando o crescimento das florestas. Contudo, mesmo quando a madeira não pode ser reutilizada ou reciclada, pode ser utilizada para produzir energia através da combustão da mesma e sendo neutro-carbono, é mais ecológico que obter energia a partir da combustão de fósseis. Quase toda a energia que as indústrias de madeira utilizam para produzir, vem de produtos ou desperdícios de madeira<sup>71</sup>.

### **c. Desflorestação**

A desflorestação é a destruição intensiva e permanente das florestas causada principalmente pela atividade humana. A desflorestação pode ser provocada por: incêndios naturais ou provocados, pelo abate das árvores para urbanização e construção de infraestruturas, pela sobre-exploração de matérias-primas, e para fins agrícolas. A desflorestação tropical é a maior causa da perda de biodiversidade e uma das principais causas das mudanças climáticas. Atualmente, a área florestal está quase metade do que era e poucas continuam com os ecossistemas intactos. O crescimento da população aumenta a pressão e a necessidade sobre a floresta, reduzindo a biodiversidade e os ecossistemas dentro dela. É vital estabelecer limites de consumo para toda a sociedade porque o desflorestamento acaba por ter consequências catastróficas para o planeta, os quais já foram mencionados anteriormente. O cruzamento entre a desflorestação e as alterações climáticas causam um “ciclo vicioso”, sendo que a alteração climática aumenta a vulnerabilidade de incêndios e, novamente, a desflorestação. A sociedade tem de ter noção que também é afetada neste processo, pois abrange implicações económicas, sociais e ambientais. Em Portugal, as atividades ligadas às florestas representam 3% do lucro da economia e da empregabilidade. A perda das florestas pode significar a perda desse lucro e o desemprego a múltiplas pessoas. Diminuí também a biodiversidade do país e faz com que as terras fiquem áridas, pouco férteis e com menos vegetação e em consequência, há menor reciclagem do ar, tornando o país menos habitável. É fundamental gerir as florestas de forma adequada e colaborar com o Protocolo de Quioto<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> JULAR MADEIRAS – **Tackle Climate Change: Use Wood.** *Passim*.

<sup>72</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização.** 2011. *Passim*.

*“Como grandes consumidores de produtos florestais somos parte do problema que as florestas do mundo enfrentam. No entanto, podemos ter, também, parte da solução. Todos nós podemos contribuir para melhorar a sustentabilidade no uso da madeira e, conseqüentemente, a forma como as florestas do mundo são geridas<sup>73</sup>”*



Fig. 12: A Desflorestação na Floresta Tropical da Nova Guiné

#### **d. Como Proteger a Floresta**

As árvores são capazes de memorizar momentos e climas que ocorrem durante toda a sua vida. Como já foi referido antes, estes registos podem ser analisados através do diâmetro e da distância entre os anéis do tronco. É difícil de desmontar o sistema de uma floresta, mas ao analisar os registos climáticos das árvores em relação aos episódios de cada ano, é possível criar abordagens globais para ajudar a gerir e proteger a floresta de melhor forma. Por vezes, para além da reflorestação natural para proteger os solos contra a erosão, são criadas plantações florestais artificiais com o objetivo de produção em massa, respondendo às necessidades da indústria, construção e agricultura. Como recurso, também é possível provocar a polinização natural das árvores ou criar as mesmas em laboratório, porém, as árvores têm as suas próprias exigências ecológicas que também

---

<sup>73</sup> CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização.** 2011. p.57.

têm de ser bem geridas. As mesmas estão sempre em competição pela luz, água e pelos elementos minerais, há também, constantemente, uma troca de energia e massa entre elas e a atmosfera e biosfera. Durante o crescimento das árvores é necessário ter atenção aos microrganismos como os cogumelos, bactérias, vírus, que podem causar doenças. Se houver alguma doença nas raízes, pode chegar a afetar florestas inteiras, incluindo a madeira que tanto se procura. Contudo, tem de se ter atenção aos inseticidas e os químicos que são colocados contra os microrganismos, pois podem afetar ainda mais a floresta e os solos da mesma. A poluição global constante também afeta os povoamentos e as silviculturas, causando défices hídricos e afetando o funcionamento das árvores. Como tal, as chuvas ácidas tornam-se mais recorrentes e danificam a folhagem e os solos, ocasionado falta de minerais e secas, um desequilíbrio nutricional. Logo, é crucial reduzir os níveis de poluição atuais e ter objetivos de recolha de madeira que não ultrapassem a regeneração da mesma.

A floresta corre perigo de existência em maior parte dos países e em consequência, a biodiversidade. É preciso proteger e ter medidas contra doenças devastadoras, a desflorestação e incêndios, mas para que isto aconteça, é necessário limitar as exigências e intervenções humanas na mesma. Neste caso, uma das soluções é criar reservas naturais de modo a proteger as florestas mais importantes para o planeta, e tomar medidas de conservação para proteger e preservar as espécies que estão a ser ameaçadas de extinção. Devido ao aumento de incêndios, por vezes, a sociedade tem receio em plantar novas árvores, especialmente em Portugal, por haver muitos eucaliptos que são extremamente inflamáveis. Porém, a decisão de plantar eucaliptos parte do seu crescimento rápido e por ser extremamente necessário a rearboreização nas terras para limpar a atmosfera, sobretudo após os fogos. Claro que, se houver mais incêndios, devido a esta espécie, equivalerá a um nível maior de desflorestação, erosão dos solos e presença de dióxido de carbono na atmosfera. Contudo, se estas florestas, incluindo as que têm povoamentos de eucaliptos, forem bem protegidas e vigiladas pode ser possível prevenir a causa dos incêndios, dado que a maior parte começa com um humano. Pode-se também evitar incêndios, acabando com a vegetação baixa e os troncos mortos nos solos<sup>74</sup>.

---

<sup>74</sup> BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993. *Passim*.

#### 4. A Sustentabilidade

As expressões ‘ser sustentável’, ‘sustentabilidade’ e ‘desenvolvimento sustentável’ englobam todas o mesmo conceito. No entanto, para ser sustentável tem de haver sustentabilidade e para haver sustentabilidade é necessário desempenhar um desenvolvimento sustentável. A primeira vez que se ouviu um termo semelhante ao ‘sustentável’ foi na Alemanha como *‘Nachhaltend’*<sup>75</sup>, o que significa longevidade. Mais tarde, surgiu em Latim *‘sustinere’*<sup>76</sup>, o que significa defender, manter, assumir ou apoiar. Ambos estão relacionados com o ‘pensar no futuro’. A ‘longevidade’ remete para que haja uma vida longa e o ‘defender’ e ‘manter’ reflete o proteger do planeta de modo a que seja possível oferecer um futuro às próximas gerações.

O termo *‘Nachhaltend’* foi utilizado pela primeira vez em 1713, mas só se começou a falar de sustentabilidade em 1972 na ‘Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente’ (CNUMA), em Estocolmo<sup>77</sup>. Esta conferência demonstrou pela primeira vez, que havia a possibilidade de alcançar o crescimento populacional, econômico e industrial sem prejudicar o ambiente. O conceito do desenvolvimento sustentável só foi discutido mais tarde, em 1987 na ‘Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento’ (WCED). Nesta mesma, a comissão Brundtland apresenta um relatório chamado *‘Our Common Future’* o qual descreve o desenvolvimento sustentável como “[...] *aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades*”<sup>78</sup>. Em 1992, houve uma conferência organizada pela UNCED, chamada a ‘Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento’ (CNUMAD). Esta decorreu no Rio de Janeiro, no Brasil, e por esse motivo começou a ser conhecida como Rio-92. Foi no decorrer deste evento que se começou a procurar soluções para os problemas e iniciativas para alcançar a sustentabilidade global. Desde a primeira que de dez em dez anos, acontece uma conferência sobre o mesmo tema; a Rio+10 ocorreu na África do Sul e a Rio+20, voltou ao Brasil<sup>79</sup>.

---

<sup>75</sup> FEIL, Alexandre André et al.- **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**, p.673

<sup>76</sup> *Ibidem*.

<sup>77</sup> Idem, p.670

<sup>78</sup> Idem, p.675, (WCED, 1987, p. 19)

<sup>79</sup> Idem, p.670

Em 2015, após o Acordo de Paris, foi apresentado o conceito ‘economia circular’ pela Comissão Europeia, embora este já tivesse sido estudado antes. A economia circular é uma abordagem em direção à sustentabilidade, qual prolonga a vida dos produtos e materiais com uma melhor gestão de planeamento de reciclagem e redução de resíduos<sup>80</sup>. Esta tenta garantir os recursos naturais para a indústria e economia sem prejudicar os ciclos naturais do planeta, oferecendo valor aos mesmos através da manutenção, reutilização, atualização e reciclagem dos produtos<sup>81</sup>. O importante aqui é dissociar “o crescimento económico do consumo de recursos não renováveis<sup>82</sup>”. Hoje em dia, já existem diferentes organizações que praticam este conceito e tentam incorporar nas empresas, como por exemplo, a ‘Circular Economy Portugal<sup>83</sup>’ e a ‘Cooperamundo<sup>84</sup>’.

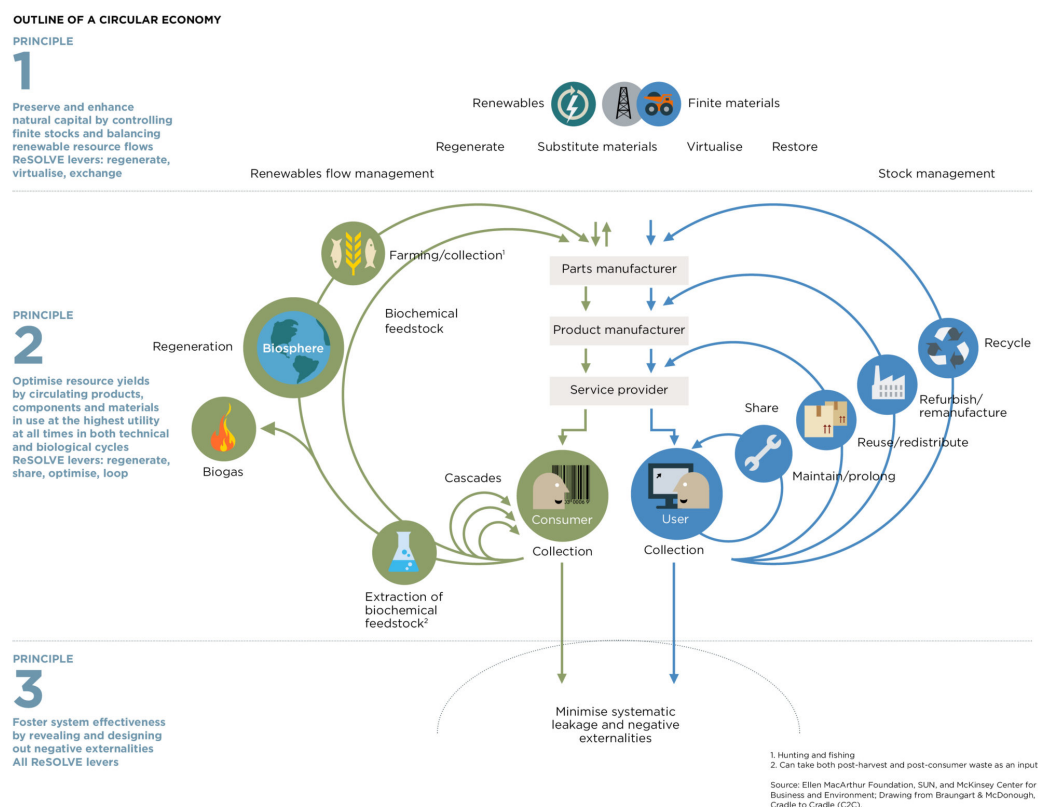


Fig. 13: Esquema da Economia Circular

<sup>80</sup> IAPMEI – Sistemas de Incentivos à Economia Circular.

<sup>81</sup> ARCADIS – The Circular Economy: What is it and what does it mean for you?

<sup>82</sup> IAPMEI – Sistemas de Incentivos à Economia Circular.

<sup>83</sup> [www.circulareconomy.pt](http://www.circulareconomy.pt)

<sup>84</sup> [www.cooperamundo.org](http://www.cooperamundo.org)

A sustentabilidade é definida como uma qualidade capaz de sustentar, suportar ou manter<sup>85</sup>. Envolve ter a preocupação sobre não prejudicar o ambiente em qualquer atividade social, política, cultural ou econômica, de modo a prolongar a vida no planeta. Hoje em dia, para algo ser sustentável tem de se concentrar em manter o nível de recursos naturais e o ciclo de vida natural do planeta suficientemente e equilibrado. É possível medir a sustentabilidade com indicadores e índices, pois o desenvolvimento sustentável é um caminho repleto de estratégias para chegar à meta da sustentabilidade. Tem como objetivo crescer de modo econômico e social, sem prejudicar o ambiente ou a saúde humana. Este desenvolvimento é uma estratégia a longo prazo para o planeta, em que encontra um equilíbrio entre os três, de modo a que futuras gerações possam habitar no mesmo de igual ou melhor forma<sup>86</sup>.

---

<sup>85</sup> **Sustainability.**

<sup>86</sup> FEIL, Alexandre André et al.- **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**, p.676



## 5. O Design Ambiental

Há milhares de anos que existe o ‘pensamento’ que hoje designamos de Design e o mesmo está por toda a parte do mundo para onde quer que olhemos. O Design produz para as pessoas de forma a resolver problemas diários de todos os géneros, tanto a nível científico, educativo, cultural, artístico, pessoal e até de saúde. Porém, o planeta começa a ser uma preocupação maior do que algumas das satisfações básicas, pois ele pode ter uma vida mais curta que a humanidade espera. O ambiente nem sempre foi uma preocupação no Design, podia existir, mas era um dos últimos aspetos a ser considerado no desenvolvimento de um projeto. Na última década, este aspeto passou a ser uma prioridade e, dado que a situação se está a agravar cada vez mais, acredita-se que os designers são a solução para o problema, tendo por essa razão, surgido estratégias mais ecológicas no Design.

*“Hoje, quase quarenta anos após o início de estudos específicos de Design, direccionados para a problemática ambiental, numa era em que todos os dias há notícias de catástrofes que podem ter tido como aliado o excesso e a má gestão da nossa produção, não se compreende que as Universidades, ou apesar das estratégias políticas dos países, continuem a ignorar a importância da formação ao nível de conteúdos que ajudem à orientação de soluções de concepção e de produção mais ecológicas (para além das tradicionais abordagens estéticas, funcionais, económicas ou sociais)”<sup>87</sup>*

*“O que é que pode ser um caminho alternativo? Um deles é precisamente utilizar instrumentos de trabalho que neste momento estão a ser disponibilizados por outras áreas e pegar em referências como as do Ecodesign e da Sustentabilidade”<sup>88</sup>*

---

<sup>87</sup> RUIVO, Maria Inês de Castro Martins Secca - **Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza.** 2008. p.338

<sup>88</sup> PARRA, Paulo in R. Maria Inês de Castro Martins, *op. cit.* 2008. p.338

### a. As Primeiras Preocupações

Um dos designers mais importantes na divulgação do Eco-Design, embora ainda não fosse referido assim, foi William Morris. Através da sua empresa ‘Morris & Company,’ , este começou por se preocupar com o ambiente e as implicações sociais dos seus projetos<sup>89</sup>. Foi no século XIX, quando começaram a surgir os primeiros naturalistas a considerar a natureza algo simbólico e um estado de espírito, começando o movimento hippie e ambientalista moderno e consequentemente, apareceu o *World Wide Fund for Nature* (WWF), *Friends of the Earth* (FoE), *Greenpeace* e outras organizações. Após os anos trinta, Buckminster Fuller e Victor Papanek exploraram mais aprofundadamente os conceitos que hoje são utilizados no Eco-Design<sup>90</sup>. Nos anos setenta, houve a crise do petróleo o que originou a pesquisa e os primeiros testes das energias alternativas e o início da conscientização ecológica<sup>91</sup>. Victor Papanek começou a criar propostas *DIY* com baixos custos. Uma escola alemã, criou um dos primeiros exemplos de Design que reaproveitava materiais: um sofá feito com pneus usados<sup>92</sup>.



Fig. 14: Logo WWF & Fig. 15: Logo Friends of the Earth

A partir dos anos oitenta, após algumas crises e desastres naturais, consequentes das atividades humanas, tais como: derrames de óleo no mar, a destruição do ozono e a destruição imensa e rápida da floresta amazônica<sup>93</sup>, a sociedade apercebeu-se de um padrão e definiu um desenvolvimento mais ecológico dentro do Design, em qual foi

<sup>89</sup> NAIME, Roberto et al - **Design To Ecodesign: Little History, Concepts And Principles.**

<sup>90</sup> FLETCHER, Kate T. & GOGGIN, Phillip A. - **The Dominant Stances on Ecodesign: A Critique.**

<sup>91</sup> BURALL, Paul - **Green Design.** 1991. *Passim.*

<sup>92</sup> CARDOSO, R. - **Uma introdução à história do design.** 2008. *Passim.*

<sup>93</sup> B, Paul, *op. cit.* 1991. *Passim.*

proposto: que apenas fosse utilizado materiais ecológicos ou ‘verdes’, que se reduzisse o consumo de recursos, que criassem menos produtos descartáveis e que fosse projetado a reciclagem. Este desenvolvimento começou por ser chamado Eco-Design, definido por Victor Papanek no seu livro *‘Design for the Real World’*. O Eco-Design coloca o ambiente em primeiro lugar no ciclo de vida de um produto, desde a produção até ao despacho do mesmo. Na mesma altura, ouvia-se falar sobre o *Green Design*, mas este foi apenas um termo utilizado pelas empresas como estratégia de marketing. Foi nesta altura que os produtos naturais e ecológicos começaram a ter custos mais elevados. Atualmente, é mais utilizado e aplicado o Design Sustentável, um conjunto de estratégias que envolvem o Eco-Design e alteram a visão da sociedade para a sustentabilidade ambiental<sup>94</sup>.

#### **b. Design Sustentável**

Como já foi dito, o termo sustentável deriva da palavra ‘sustentar’ o que pode significar apoiar, cuidar ou conservar. A sustentabilidade costuma referir-se ao ambiente, à economia e à sociedade. Um projeto de Design industrial, envolve o produto, o sistema e a comunicação do mesmo. Se for pretendido que o mesmo projeto seja sustentável, é necessário unir os aspetos primordiais do Design (produto, sistema e comunicação) aos aspetos relacionados com a sustentabilidade (ambiente, economia e sociedade)<sup>95</sup>. Nascendo assim, o Design Sustentável, um processo detalhado e rigoroso que se centraliza em criar projetos, ecológicos, económicos e sociais. Este sistema dá prioridade a estes três fatores para além dos básicos: o funcional, ergonómico, cultural, estético e tecnológico. De modo a ser sustentável tenta-se encontrar um equilíbrio entre todos estes fatores sem prejudicar o ambiente e conseguindo preservá-lo para futuras gerações. O Design Sustentável pretende reduzir o consumo de recursos naturais, os gastos de energia, controlar o uso de sistemas renováveis e não-renováveis, reduzir a poluição e reduzir as emissões de carbono diárias. Consequentemente, necessita fazer algumas alterações culturais e tecnológicas de forma a que todos tenham a mesma mentalidade em relação ao planeta e à sustentabilidade. É fundamental mentalizar a sociedade que para

---

<sup>94</sup> PAZMINO, Ana Verónica - **Uma Reflexão sobre o Design Social, Eco Design e Design Sustentável.**

<sup>95</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** 2005. *Passim*.

continuarem a viver satisfeitos com as necessidades básicas e mais algumas, têm de se preocupar com as ações tomadas diariamente e como essas estão a causar a exaustão do planeta. Cada ação independente, acaba por causar um impacto coletivo, por isso não será só com alguns apoiantes que se irão ver resultados<sup>96</sup>, é preciso que todos se unam e se apoiem para a mesma causa, pois o mundo é de todos e não só de alguns. O Design Sustentável envolve o princípio Eco-Design, unindo o Design à ecologia, pois acredita-se que os designers e produtores podem ajudar a projetar e realizar a Eco-Sustentabilidade do planeta, tal como foi referido anteriormente. O mesmo foca-se essencialmente na gestão ambiental do planeta, procurando a qualidade de vida da sociedade, biodiversidade e ecossistemas<sup>97</sup>. O Design deve ser utilizado para criar projetos que consideram a integração dos mesmos no ambiente em todas as fases do sistema, do início ao fim do ciclo de vida do produto ou serviço<sup>98</sup>, como por exemplo, na escolha e recolha de materiais, na energia utilizada nos processos de produção, na durabilidade, no peso, transporte, reciclagem e reutilização. Os designers têm de pensar de forma sustentável em todas as etapas do projeto, essencialmente, no impacto que pode ter após o mesmo já ter sido utilizado<sup>99</sup>. Ao conectar o Design industrial com a ecologia, surgem diferentes métodos de projetar, tais como: o redesign ambiental de produtos já existentes, utilizando a avaliação do ciclo de vida do produto e melhorar a eficiência global, repensar no consumo de recursos e facilitando a eliminação<sup>100</sup>.

A marca Boa Safra, por exemplo, é uma editora de Design Sustentável que se preocupa com todos estes aspetos. Cria produtos tecnológicos, funcionais, ergonómicos, culturais, estéticos, mas considerando sempre o impacto no ambiente. Os produtos são desenvolvidos com madeiras certificadas, acabamentos naturais e ferragens de excelente qualidade para que possam ser tão ou mais duráveis que o próprio produto. A empresa oferece serviço de manutenção e reparação, dando uma garantia de trinta anos a todos os seus produtos. Tem ainda a preocupação de desenvolver o produto conforme o cliente quiser, para aumentar a usabilidade e preferência do produto, para que mais tarde não

---

<sup>96</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. *Passim*.

<sup>97</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>98</sup> PAZMINO, Ana Verónica - **Uma Reflexão sobre o Design Social, Eco Design e Design Sustentável**.

<sup>99</sup> S. Nathan, *op. cit.* 2009. *Passim*.

<sup>100</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

sintam a necessidade de substituir o produto. Através de uma boa gestão de transporte, fazem as entregas e montagens no próprio espaço dos clientes. Por vezes, aceitam retomas de produtos e descontam o valor dos mesmos num novo, de modo a poder reciclar os antigos. Para além destas considerações, criam produtos simples, práticos e intemporais, a um preço justo<sup>101</sup>.



Fig. 16: Mesa Family da Boa Safra

### c. Estratégias do Design Sustentável

No Design Sustentável, existem diversas análises e abordagens que devem ser cumpridas para entender a sustentabilidade e melhorar o impacto do Design e desenvolvimento de produtos ou serviços no ambiente. Cada estratégia inclui uma análise que deve ser feita ao projeto ou empresa, dependendo o tema da abordagem e como é que os mesmos podem ser melhorados através de objetivos. As estruturas de base mais conhecidas e com maior influência, são: o *Cradle-to-Cradle*, *Natural Step*, Capitalismo Natural e os princípios de vida. Contudo, podem ser utilizadas apenas as ferramentas - Biomimética, ACV, *Total Beauty* ou Hélix Sustentável - que iremos abordar mais à frente<sup>102</sup>. Todas estas abordagens e táticas são imprescindíveis para chegar à Sustentabilidade e à Eco-Eficácia. Podem ser aplicadas em separado ou ser complementadas por outras, mas por norma todas acabam por ter um final muito semelhante. Em geral, as abordagens tentam concluir o objetivo ao reduzir a exploração dos recursos naturais e energia: utilizando materiais reciclados desde o início do processo, reduzindo a toxicidade dos mesmos e o impacto deles tanto nos humanos como nos animais ou no ambiente, tentando criar energia através de fontes renováveis, reduzindo a quantidade de resíduos que criamos e despejamos no planeta, sem esquecer os direitos humanos, a nível social, económico e financeiro. Todas estas abordagens procuraram melhorar a eficácia e eficiência dos sistemas e produtos.

<sup>101</sup> Informação obtida após ter trabalhado com a marca.

<sup>102</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. *Passim*.



Fig. 17: Diagrama do Design Sustentável

### i. Cradle-to-Cradle

O *Cradle-to-Cradle* é conhecido como um enquadramento que exige algumas mudanças nas empresas e produtos para obter a Eco-Eficácia. Este sistema preocupa-se com a seleção de materiais e processos ao longo do ciclo de vida dos produtos, quer seja durante a produção, transporte, utilização ou disposição. Não tolerando materiais que possam prejudicar pessoas, animais ou o ambiente. O *Cradle-to-Cradle* foca-se em produzir energia para utilizar nos processos de produção, em alterar a definição do que é considerado lixo, em utilizar materiais reciclados desde o início, em mantê-los recicláveis e em reduzir a toxicidade dos mesmos. Este avalia três tipos diferentes de reciclagem; a reciclagem mais comum é a que acaba por degradar e desvalorizar o material, perdendo aspetos de qualidade ao longo do processo. O papel por exemplo nunca volta a ser um papel branco de alta qualidade, passa a ser papel para jornal ou cartão porque os processos de reciclagem e produção esforçam as fibras do papel em demasia. Este processo chama-se ‘downcycable’. Outro tipo de reciclagem é o que utiliza e cria materiais do mesmo valor ou nível, como o alumínio e os vidros se não forem misturados. Porém, a reciclagem que a estratégia *Cradle-to-Cradle* incentiva é a ‘upcycable’, aquela que recicla e transforma os materiais em algo melhor do que era anteriormente, como o alumínio, o vidro e alguns plásticos. Para que seja eficaz a utilização dos materiais tem que ser tudo muito bem planeado. O sistema *Cradle-to-Cradle* concentra-se nos efeitos e na eficácia em vez de saber se uma substância ou processo é natural. Este tenta transformar os outputs iguais ou melhores do que os inputs<sup>103</sup>.

<sup>103</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. *Passim*. & MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael - **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things**. 2002. *Passim*.

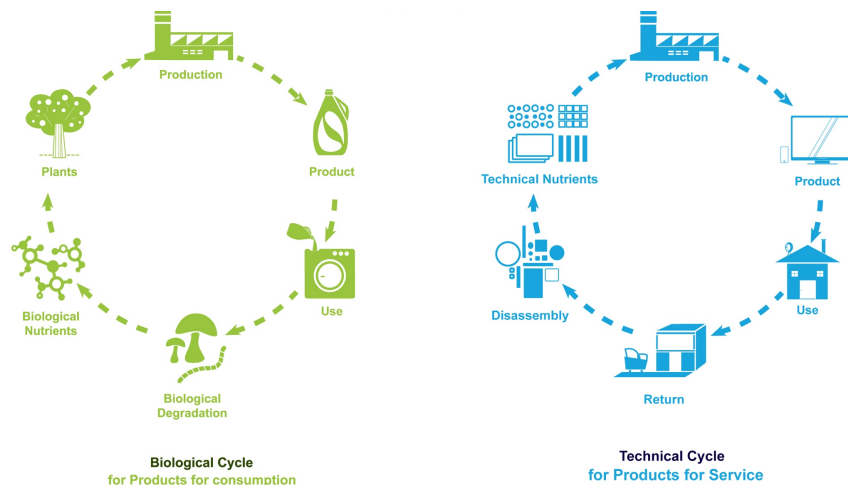


Fig.19: Esquema Cradle-to-Cradle com Reciclagem Infinita

O estúdio de Design ‘The Agency of Design’, por exemplo, desenvolve produtos com o esquema Cradle-to-Cradle. Dentro dos quais projetou três torradeiras diferentes: The Optimist, The Pragmatic e The Realist. Estas torradeiras são bons exemplos deste esquema, porém, são todas diferentes em termos de material e processo. A torradeira ‘The Optimist’ é feita de alumínio reciclado e foi desenhada para ser inquebrável e durar anos. ‘The Pragmatic’ é uma torradeira modular, possível de escolher quantas ranhuras se quer e projetada para trocar as mesmas cada vez que uma avariar, tendo até nove vidas. Deste modo, prolonga-se o ciclo de vida do produto e cria-se uma melhor conexão entre o produtor e consumidor. A última, ‘The Realist’, foca-se mais na desmontagem dos elementos sem danificá-los<sup>104</sup>.



Fig. 20: Torradeira Cradle-to-Cradle, ‘The Pragmatist’

<sup>104</sup> The Agency of Design - **Design out Waste.**

## ii. Natural Step

O *Natural Step* é uma estratégia promovida por uma organização internacional que propõem quatro condições de sistema para ajudar a estabilizar a biosfera global. As condições indicam que os combustíveis fósseis, metais e outros minerais, não devem ser retirados mais rápido que a regeneração dos mesmos, não devem ser produzidas mais substâncias pela sociedade enquanto, não poderem ser reintegradas nos ciclos naturais ou depositadas no centro da terra, que não se deve colher mais da natureza do que possível para ser recriado ou renovado, e que as necessidades básicas dos humanos devem ser cumpridas com os recursos e métodos mais sustentáveis, de forma justa e eficiente. Esta abordagem serve para reconhecer a crise e o impacto que está a haver no mundo ecológico e que se continuar a adiar tomar medidas em relação ao aumento da pressão, será cada vez mais difícil recuperar<sup>105</sup>.

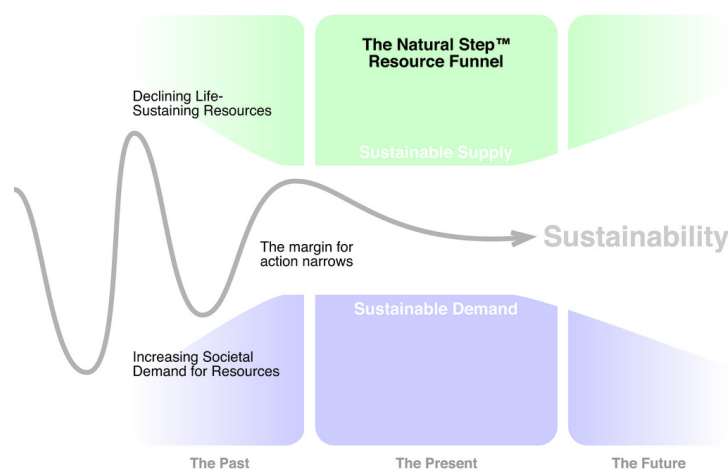


Fig.24: O Túnel dos Recursos do 'Natural Step'

## iii. Capitalismo Natural

O Capitalismo Natural é uma abordagem simples e clara de seguir para corrigir problemas sociais, ambientais e financeiros dentro das empresas. Faz maioritariamente com que sejam repensados o valor social e os recursos naturais que são utilizados nas mesmas. Convince que não são precisos mais avanços tecnológicos para resolver os problemas e que apenas devem ser mais eficientes, como por exemplo, reduzir os materiais e energia na criação de produtos e serviços, ao aumentar a produtividade a nível de recursos naturais. Com esta estrutura base, deve-se alterar as perspetivas e processos para modelos

<sup>105</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. *Passim*.



biológicos (*biomimética*), transformar os produtos em serviços (*transmaterialização*) e mentalizar que os recursos naturais não são infinitos. Se as empresas e os designers enquadrarem o capitalismo natural, marcam um bom lugar de partida para a sustentabilidade<sup>106</sup>. As carpetes Interface podem ser consideradas um exemplo para esta abordagem.



Fig. 18: Carpete Interface LVT

#### iv. Biomimética

A Biomimética é uma abordagem que pesquisa novas formas de criar materiais, sistemas, produtos ou serviços, ao observar como é que a natureza funciona. Reinventa o processo de Design e desenvolvimento, sendo que as soluções naturais são eficientes, sustentáveis e não criam resíduos. A natureza é considerada como uma inspiração e fonte de materiais e processos que podem ser utilizados para criar soluções sustentáveis. Existem diversos aspetos onde a natureza é mais forte que a técnica humana e que se pode aproveitar: a própria união, a transformação solar, o limpar sem detergentes, a química sem água, o sentir e responder, entre muitos outros. Este enquadramento inclui um diagrama de uma espiral qual se pode comparar os processos da natureza com a dos designers. Começa por definir o que se quer que o Design faça, avaliando o Design contra os princípios da vida e copiando e classificando as estratégias da natureza. Em seguida, traduz o Design para a biologia e questiona como é que a natureza desenvolve certas funções. A Biomimética é uma boa teoria para adicionar ao processo do Design, mas não como um substituto, sendo que os princípios da natureza não refletem por completo as necessidades humanas<sup>107</sup>.

---

<sup>106</sup> *Ibidem.*

<sup>107</sup> *Ibidem.*

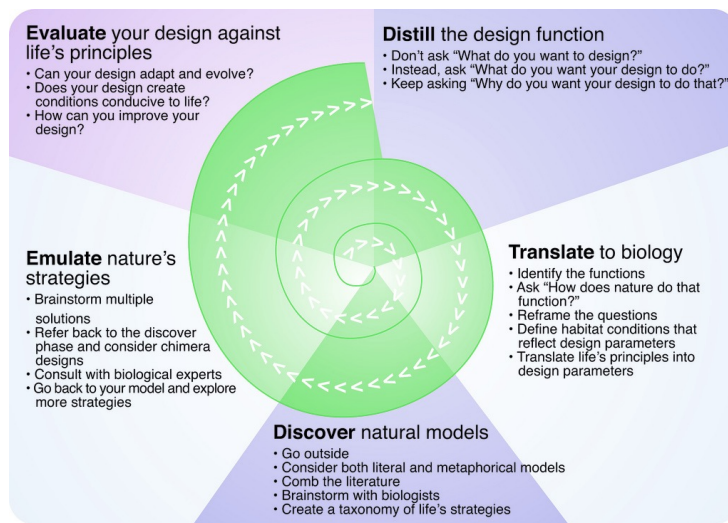


Fig. 21: A Espiral do Design

Neste caso, um bom exemplo de produto são as ‘Luvas Bioluminescentes’ do Professor Doutor Paulo Parra, inspiradas na bioespécie *Melanocoetus Johnsoni*. Esta espécie tem uma antena, composta por bactérias, que emite luz através da troca de energia química por energia luminosa, de modo a atrair presas ou parceiros para acasalamento. As Luvas Bioluminescentes são ativadas emitindo luz através do contacto físico e a troca de energia térmica. Ambos os exemplos têm trocas de energia que resultam em luz<sup>108</sup>.



Fig. 22: ‘Luvas Bioluminescentes’ de Paulo Parra

<sup>108</sup> PARRA, Paulo Jorge Martins - **DESIGN SIMBIÓTICO: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos**. 2007. pp.288-289 e 331-334.

## v. Análise do Ciclo de Vida

A Análise do Ciclo de Vida, pode ser um processo profundo, mas oferece um estudo muito preciso da utilização de materiais e energia consumida e emitida, em cada fase de vida de um produto. Desde a aquisição e transformação dos materiais até à eliminação. Esta análise é importante visto que alguns dos produtos não são bem aquilo que aparentam. Muitos tem um processo mais complexo do que parece. As embalagens por exemplo são elementos muito simples, mas que requerem várias fases e utilizam muito material e energia ao longo do processo. Por vezes, são mais complexas do que o próprio produto a ser protegido. Envolve produzir a embalagem, a etiqueta e várias caixas para enviar os produtos. Contudo, a fase de utilização dos produtos, costuma ser a fase em que causam menor impacto, tais como o mobiliário, ao contrário de aparelhos e roupas. Mesmo no final de vida dos produtos, é necessário muita energia e material para poder recolher, separar, reciclar e desintegrar os mesmos. Por esse motivo, a fase de eliminação deve ser muito bem observada. Reciclar é uma boa prática, mas também consome muita energia, por isso deve-se conferir se compensa o processo. As ferramentas do sistema ACV, ajudam realmente a avaliar o impacto ambiental em todas as fases de um projeto, mas não se pode esquecer da qualidade, durabilidade e consistência do produto final. Esta estratégia também pode ser utilizada para comparar produtos na procura do mais eficiente, como por exemplo, o saco plástico e o de papel. A comparação destes dois resulta sempre num debate.<sup>109</sup>

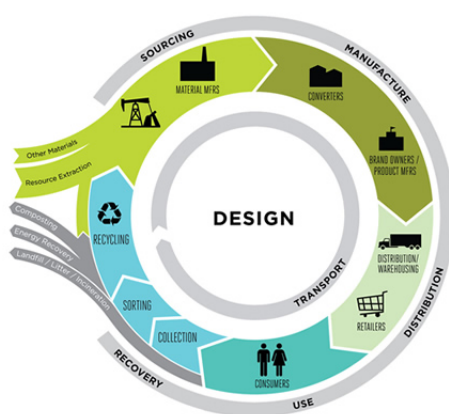


Fig. 23: Abordagem Análise do Ciclo de Vida

<sup>109</sup> SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. 2009. & MATOS, Bárbara Isabel Lopes De - **Avaliação do desempenho ambiental da produção de mobiliário em Portugal**. 2012.

## vi. Total Beauty

O sistema de *Total Beauty* redefine o conceito do que é “bonito”. De acordo com o autor desta abordagem para algo ser considerado bonito tem que ser sustentável. O mesmo aborda esta estratégia em cinco critérios diferentes para atingir a sustentabilidade: o cíclico, solar, seguro, eficiente e social. O primeiro critério ‘cíclico’ é onde as soluções utilizam materiais orgânicos e os resíduos gerados são reciclados ou compostos. O ‘solar’ significa utilizar fontes de energia renováveis durante os processos de produção e utilização. O ‘seguro’ preocupa-se com a segurança dos produtos, mas também com a toxicidade dos materiais e com as emissões e descargas dos processos no ar, água ou espaço. O ‘eficiente’ tem como objetivo reduzir a utilização de energia e materiais (incluindo água) durante todas as fases de vida de um produto ou serviço, e por isso as soluções devem ser úteis, duráveis, atuais, reparáveis e mais. O último critério, o ‘social’ concentra-se em criar soluções que apoiam os direitos humanos e a justiça ambiental. É mais fácil aplicar estes critérios em produtos ou serviços que já existam de modo a corrigi-los. No livro *‘Design is the Problem: The Future Must be Sustainable’* de Nathan Shedroff, o autor diz que mesmo que um material cresça organicamente e seja colhido por ferramentas renováveis, utilizando os critérios cíclicos e solares, o mesmo pode ter sido colhido por escravos (critério social) e ser um material pouco seguro (critério seguro). A abordagem *Total Beauty* é muito utilizada por designers<sup>110</sup>. Neste mesmo livro, é apresentado um exemplo que utiliza esta ferramenta, um vaso que auto-rega as plantas, da marca Eva Solo. Outros bons exemplos são: as cadeiras da Emeco, as escovas de dentes Radius, os casacos de vela da Patagonia e as meias Fox Fibre.



Fig. 25: Eva Solo Self-Watering Flowerpot

---

<sup>110</sup> S. Nathan, *op. cit.*, 2009. *Passim*.



Fig. 26: Cadeiras da Emeco

### vii. Hélix Sustentável

O Hélix Sustentável é estruturado para avaliar o compromisso organizacional e o progresso sustentável dentro das empresas. Tendo assim cinco estados por onde a empresa pode começar e acabar. Desde o nível ‘0’ que é considerado insustentável até ao nível ‘5’ que é a fase de restauração. Passa pela exploração, experimentação e a liderança. Esta abordagem ajuda a avaliar o estado das empresas e a descobrir quais as estratégias e táticas que devem ser feitas para alcançar a fase seguinte. Para além de maximizar os benefícios e a eficácia ao acompanhar também a gestão, as instalações, o Design e a inovação, os recursos humanos, o marketing e comunicação, e as parcerias. Ao conseguir coordenar todos os aspetos, a organização torna-se muito mais forte<sup>111</sup>.

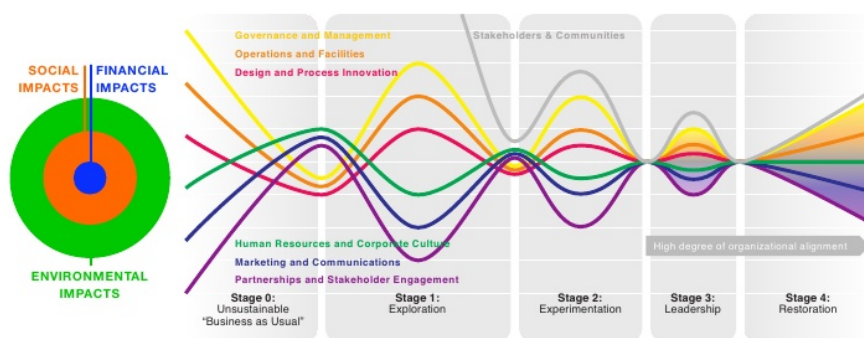


Fig. 27: Esquema para Método Hélix Sustentável

<sup>111</sup> S. Nathan, *op. cit.*, 2009. *Passim*.

### **viii. Qual a melhor metodologia?**

A metodologia mais indicada para as empresas produtoras é a Análise de Ciclo de Vida do Produto. Por sua vez, é elementar a minimização de recursos, a escolha de materiais de baixo impacto, a otimização da vida do produto e o estender de vida dos materiais. Em simultâneo, deve-se considerar alguns aspetos importantes que são mencionados noutras estratégias, tais como: a biocompatibilidade, localização dos recursos, desmaterialização dos elementos, e o projetar da reciclagem, se possível *upcycable*. Poderá ser eficaz refletir também o conceito da estratégia *Total Beauty*.

*“Eu acredito que é com o design que mudamos o mundo. Os designers são pessoas incrivelmente otimistas – acreditando que conseguem, absolutamente, mudar o mundo para melhor<sup>112</sup>”*

---

<sup>112</sup> “I believe that design is how we change the world. Designers are incredibly optimistic people - believing that they can, absolutely, change the world for the better” de S. Nathan, *op. cit.*, 2009. p.IV

## **6. Considerações Intermédias**

Neste capítulo entende-se os problemas ambientais existentes e a gravidade da situação atual. Contudo, ao estudar a evolução do mobiliário, a importância das florestas e os avanços no Design em relação à sustentabilidade, encontram-se algumas soluções.

O mobiliário sempre se adaptou ao tempo e às situações correntes. O que significa que, hoje em dia, para além do mesmo ter de ser apelativo em termos económicos, funcionais e estéticos também tem de ser ecológico. Desse modo, deve-se procurar métodos mais Eco-Sustentáveis para o produzir. Produção esta que deve ser da responsabilidade dos designers e empresas. Todos os produtos, são desenhados e projetados pelos designers de modo a que estes, hoje, têm de integrar a preocupação ambiental no desenvolvimento dos produtos. Com propostas mais ecológicas, também obrigam as empresas a procurar processos compatíveis. Os designers podem ajudar a corrigir os produtos existentes e projetar outros cem por cento sustentáveis, para além de transmitir e convencer a sociedade a optar por escolhas mais corretas. Contudo, em maior parte dos casos, as empresas são quem comanda a produção. Através de ambos, pode-se obter algumas soluções ambientais.

Uma das principais opções para produzir mobiliário é utilizar madeira. Este material é renovável e tem sido utilizado desde a pré-história, por isso o ser humano entende a suas qualidades e manuseamento. No entanto, também tem de perceber o valor do mesmo e a importância da origem, qual é a floresta. Hoje em dia, é necessário dar valor à natureza e não aos produtos exuberantes, pois sem a natureza, deixa de haver produtos ou vida para os usufruir. Contudo, é importante continuar a utilizar madeira de forma moderada visto que valoriza e preserva as florestas no mercado. A floresta é uma enorme preciosidade para o planeta e sociedade, sendo que a mesma ajuda a reduzir as emissões de dióxido de carbono, armazenando-o e contribuindo para a salvação dos mesmos. Assim sendo, criar mobiliário em madeira de forma ecológica, é uma solução sustentável.

## **Capítulo III**

# **Elementos para Desenvolver Mobiliário**



## 1. Materiais

Para esta investigação foram selecionados materiais como a madeira, derivados de madeira, cortiça, bambu e fibras naturais. Estes foram selecionados pelas semelhantes características físicas e mecânicas. São todos materiais relacionados com as árvores provenientes da natureza, materiais renováveis ou biodegradáveis e podem se manter assim se não forem alterados. A seleção foi feita em relação ao tema de investigação e aos materiais utilizados pelas empresas produtoras analisadas.

### a. Madeira Maciça

A madeira é um material natural e sólido com diversas qualidades, proporciona aos marceneiros, carpinteiros e às indústrias um material resistente e eficiente<sup>113</sup>.

#### i. Origem

A árvore acompanhou toda a nossa existência. Não há bem uma certeza sobre quando ou onde surgiu, mas é o lógico, sendo que não seria possível sobreviver sem ela. É possível analisar e descobrir a idade das árvores individualmente através dos anéis que são criados no seu interior. Porém, só se consegue obter a idade daquelas que ainda estão presentes. Há uma sequoia gigante exposta no Museu de História Nacional de Londres, que regista 1300 anos de vida<sup>114</sup>. Pode-se dizer que a madeira deriva da árvore e que cada espécie ou família pode ter uma origem diferente, daí existir madeiras tropicais, madeiras temperadas, europeias e não-europeias.

A Madeira é um recurso natural e intemporal, da qual o ser humano foi dependendo, pelo menos, desde a altura do paleolítico até à revolução industrial. A madeira foi “*fundamental no desenvolvimento do ser humano*”<sup>115</sup>. Pode-se tentar perceber a época em que a madeira começou a ser utilizada, mas é difícil ter uma data concreta. Acredita-se que este foi o primeiro material a ser utilizado pelo Homem na construção e criação de objetos utilitários. Após terem descoberto o que era possível fazer com a madeira, os

---

<sup>113</sup> RAMUZ, Mark – **A enciclopédia do trabalho em madeira (guia de referência essencial para trabalhos em madeira)**. 2001. p.16.

<sup>114</sup> NATIONAL HISTORY MUSEUM - **The giant sequoia: preserving a slice of natural history**.

<sup>115</sup> FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitetura**. 2014. p.2.

primeiros seres-humanos, deixaram as cavernas e passaram a utilizar ramos e canas para construir abrigos de madeira como casas temporárias<sup>116</sup>. Foi deste modo, que o ser humano começou a deslocar-se em busca de alimentos. Para isso, utilizaram a madeira para construir utensílios tal como a lança. Primeiramente desenvolvida toda em madeira e depois com a junção da pedra ou osso. A construção e produção em madeira foi evoluindo aos poucos permitindo que o ser humano também evoluísse. Provavelmente de abrigos simples passaram a cabanas e estas passaram a outras mais sofisticadas. Assim, este deixa de ser nómada e passa a ser sedentário, criando campos agrícolas para o alimentar. Utilizavam madeira como elemento estrutural, as matérias-primas básicas como pedras, barro e folhas, até chegar a casas mais complexas como as que habitamos nos dias de hoje. Sendo muito comum encontrar casas, parcialmente ou totalmente em madeira, de diversas qualidades, quer seja em países mais ou menos desenvolvidos. O mobiliário em madeira só apareceu depois das tribos evoluírem, ainda antes dos tempos dos egípcios, tal como foi referido no capítulo anterior. A madeira era muito utilizada em ferramentas para agricultura, armas de guerra, de defesa, canoas, navios, bancos, baús e muitos outros objetos até chegar aos dias de hoje.

## ii. Categorias

Existe por volta de 16000 espécies de madeiras diferentes em todo o mundo, dentro de quais, 2000 são comercializadas<sup>117</sup>. O monopólio de madeiras que existe é separado em dois grupos que diferem pelo tipo de árvore, angiospérmica ou gimnospérmica. O grupo angiospérmico representa as **Folhosas**, árvores caduca com folhas largas e planas que deixam as folhas cair no outono, por vezes dão fruto e têm um toro mais duro (daí em inglês chamarem-se '*Hardwoods*' embora não seja sistemático). Por norma, são encontradas em zonas de clima temperado, conseguindo sobreviver em climas quentes e secos, representando  $\frac{1}{4}$  das espécies comercializadas. O grupo gimnospérmico, representa as **Resinosas**, árvores coníferas com folhas perenes finas e longas. Estas costumam manter as folhas no outono e inverno, delas consegue obter resina e madeira macia ( '*Softwoods*' ). A madeira das árvores folhosas é escolhida pela força, densidade e por ter diversos tons, por vezes é escolhida pelos nós marcados na madeira, que também

---

<sup>116</sup> COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**.

<sup>117</sup> F. Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa, *op. cit.* 2014. *Passim*.

se podem verificar. A madeira das árvores resinosas é a mais económica por isso encontra-se mais frequentemente na construção. Mesmo dentro destas categorias, existem diferentes madeiras com características apropriadas para cada função, pois são todas diferentes de a trabalhar. Por exemplo, na criação de um móvel é preferível ter tábuas maciças estáveis (ou derivados de madeira resistentes, para que possam ser folheados e ter um bom acabamento) ou no caso da produção de cadeiras é necessária uma madeira maciça e forte, pois cada madeira tem a sua característica de dureza, resistência, durabilidade, cor, veio e textura, diferem sempre de uma para outra<sup>118</sup>.

### iii. Identificação de Espécies

As plantas são identificadas pela designação botânica e por conseguinte as madeiras também. As árvores nativas de Portugal, com aproveitamento de madeira, encontram-se na *tabela 1* a baixo, refere também o tipo de árvore, a aparência da mesma, quais as suas propriedades, qual a função ou utilização e a sustentabilidade da mesma. Portugal é 35% área florestada, dentro da qual podemos encontrar árvores resinosas ou folhosas.

Espécie	Tipo	Aparência	Propriedades	Utilização	Sustentabilidade
<i>Azevinho</i>	Resinosa	Cor entre branco e branco-cinza (tingida de negro parece ébano)	Boa qualidade, dura, densa, pesada, resistente e estável	Marcenaria e torneados	Tolera a poluição, tem crescimento lento, espécie está escassa e o corte está proibido
<i>Azinheira</i>	Resinosa	Cor acinzentada	Densa, compacta e difícil de trabalhar	Pode ser polida; funciona como carvão	Adapta-se a diferentes habitats
<i>Buxo</i>	Resinosa	Cor amarelo-claro, textura fina	Densa, dura, flexível, duradoura,	Torneados, instrumentos musicais e marchetaria	Resiste à poluição, tem crescimento lento e adere a diferentes solos
<i>Carvalho-Alvarinho (ou Roble)</i>	Folhosa	Cor castanho-claro/amarelo, veio direito, grão fino e marcas de crescimento	Excelente qualidade, dura, densa, resistente ao impacto e durável	Marcenaria, soalhos, construção naval, ferramentas, artesanato e construção	Tem crescimento lento, é duradoura e a casca protege dos fogos
<i>Carvalho-Português (ou cerquinho)</i>	Folhosa	Cor castanho-amarelado, com marcas	Densa, resistente e fácil de trabalhar	Construção, carpintaria, marcenaria, soalhos e como lenha	Existe cada vez menos, devem ser reflorestadas.
<i>Castanheiro ('castinçal')</i>	Folhosa	Cor escura, veio direito e textura aberta	Boa qualidade, pesada e fácil de trabalhar	Marcenaria, carpintaria, tanoaria, tornearia, cestaria, soalhos e construção	Crescimento autónomo após corte

<sup>118</sup> GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods**. 2012. *Passim*.

				naval; pode se obter folha decorativas	
<i>Cerejeira</i>	Folhosa	Cor é cor-de-rosa creme, tem veio direito, textura fina e homogénea	Resistente ao impacto, fácil de trabalhar, colar e tingir	Marcenaria, torneados; pode se obter contraplacados e folhas decorativas	Adapta-se facilmente, e é o habita para diversas espécies de pássaros
<i>Cipreste</i>	Resinosa	Cor castanho-acinzentado ou avermelhado	Boa qualidade, pesada e duradoura	Marcenaria, carpintaria e instrumentos musicais	Pouco exigente
<i>Faia</i>	Folhosa	Cor clara, creme-pálido, veio direito e textura fina	Fácil de trabalhar e resistente ao impacto	Marcenaria e torneados; pode se obter contraplacados e folhas decorativas	Adapta-se facilmente a solos
<i>Freixo</i>	Folhosa	Cor entre branco-creme ou castanho-claro, veio direito e textura aberta	Resistente, elástica, fácil de colar e tingir	Marcenaria (cadeiras), ferramentas e interiores; pode se obter folhas decorativas	Tolera a poluição; estão em recessão
<i>Nogueira</i>	Folhosa	Cor cinza-acastanhada e textura grosseira	Excelente qualidade, resistente ao impacto e fácil de trabalhar	Marcenaria, torneados e juntas; pode se obter folhas decorativas	Espécie ameaçada
<i>Pinheiro-Bravo (ou marítimo)</i>	Resinosa	Cor clara, avermelhado ou castanho-avermelhado, tem várias marcas de nós	Fácil de trabalhar, durável, pesada e pouco flexível	Resina, madeira, pavimentos, marcenaria, carpintaria, construção naval, combustível e celulose; utilizada em aglomerados,	Crescimento rápido, aceita solos degradados, rico em tanino
<i>Pinheiro-Manso</i>	Resinosa	Cor castanho-avermelhado ou vermelho	Fácil de trabalhar	Carpintaria, pavimentos e construção naval	Pouco preocupante, resiste à poluição e protege solos arenosos
<i>Pinheiro-Silvestre</i>	Resinosa	Cor clara, castanho-avermelhado	Boa qualidade, elástica e douradora	Melhor madeira dos pinheiros: Carpintaria e marcenaria, construção civil e naval	Tolera a poluição, tem crescimento rápido
<i>Sobreiro</i>	Resinosa	Cor amarelada ou avermelhada	Dura, pesada e difícil de trabalhar	Cortiça: rolhas, mobiliário e construção; antigamente marcenaria, carpintaria e soalhos	Protege os solos e árvore de fogos; o corte está proibido
<i>Teixo</i>	Resinosa	Cor castanho-alaranjado ou rosado (tingida de negro parece ébano)	Boa qualidade, dura, resistente, flexível, elástica e fácil de trabalhar	Marcenaria, torneados e marchetaria; pode se obter folhas decorativas	Resiste à poluição, tem crescimento lento e espécie está escassa

Tabela 1: Categorização de Árvores Nativas de Portugal com Aproveitamento de Madeira<sup>119</sup>

<sup>119</sup> FLORESTAR.NET - **Espécies Autóctones.** & ALLIX, Benjamin - **ARBORETUM.**



Fig. 28: Madeira Carvalho & Fig. 29: Madeira Freixo

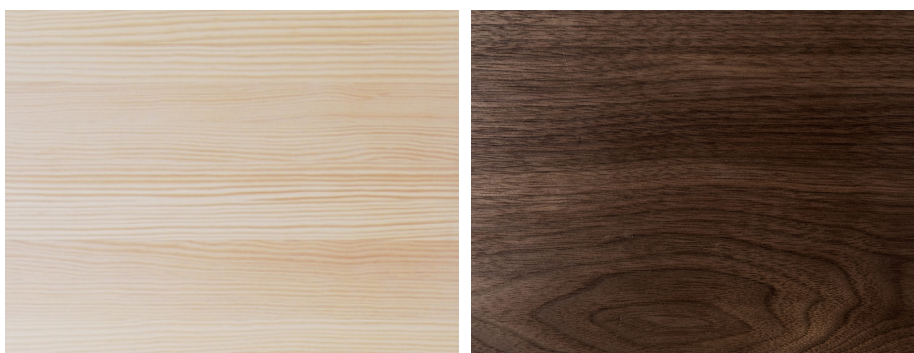


Fig. 30: Madeira Pinho & Fig. 31: Madeira Nogueira

#### iv. Estrutura e Caraterísticas

A madeira é um material lenhoso constituído por fibras de celulose e lenhina – um elemento que une as fibras. A sua composição química engloba 49% de Carbono, 44% de Oxigénio, 6% de Hidrogénio, 1% de Azoto e cinzas. A árvore é composta pela raiz, pelo tronco e pela copa (folhas, ramos e frutos). A raiz tem como função fixar-se ao solo e absorver tanto água como nutrientes, o chamado de seiva. É nas folhas que acontece a transpiração da água e a fotossíntese. O tronco ou toro sustenta a árvore desde a raiz até à copa, este é a parte utilizada como material. O próprio tem várias camadas: a casca, a *ritidoma* (casca), o *entrecasco* (casca), o *câmbio vascular*, o *borne* (tronco), o *cerne* (tronco) e a *medula*. A árvore cresce não só na altura e largura, mas também no diâmetro. A primeira casca, a que fica mais no exterior, serve para a proteger. se esta rachar, pode cair e voltar a nascer. A água e os nutrientes, são transportados pela árvore através do *borne* e do *entrecasco*, os nutrientes absorvidos sobem pelo *borne* e o dióxido de carbono absorvido pela fotossíntese desce pelo *entrecasco*. O *câmbio vascular* é o que permite a árvore crescer, transformando os nutrientes como os açúcares e os amidos ácidos, em celulose e propriedades do tecido lenhoso. Os anéis de crescimento (visto na secção

transversal) refletem as condições de desenvolvimento da árvore, registam a idade e eventos estranhos que possam ter ocorrido afetando o crescimento da mesma. O *Cerne* é o lenho interior, formado por células mortas, por norma, é mais escuro, denso, compacto e resiste melhor a insetos e outras ameaças. No centro de tudo está a *Medula*, um tecido mole e esponjoso utilizado para pasta de papel devido à sua consistência<sup>120</sup>.

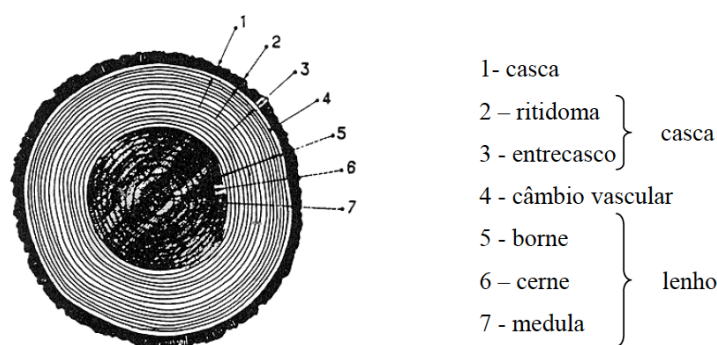


Fig. 32: Segmentos num toro de uma árvore, vistos através de um corte transversal

A madeira pode variar a partir do veio, da textura, consistência e idade da árvore. Algumas têm uma superfície mais limpa, outras têm poros abertos na superfície que resultam em marcas e texturas únicas na madeira. As madeiras que costumam ter mais marcas, são as folhosas; como o Carvalho, Freixo e Nogueira. As linhas do veio e os nós que se vêem na madeira demonstram o contraste que há entre as células largas e finas formadas no crescimento da árvore. O contraste do veio é mais visível nas madeiras de ambientes onde a temperatura é mais variada, como se faz sentir na Europa, nos sítios tropicais mostram menos contraste pois têm maior consistência de temperatura ao longo do ano. A consistência pode ser apelativa, mas também pode causar maior dificuldade no corte, especialmente quando é utilizada na produção em massa. A própria direção do veio também pode variar entre espécies, um veio direito facilita o serrar ou acabar. A imagem que temos da madeira quando a escolhemos remete ao resultado da junção destas características do veio, que influenciam o aspeto, o toque e a utilização da mesma<sup>121</sup>. Contudo, é importante escolher uma madeira, com resistência mecânica, apropriada à função pretendida.

<sup>120</sup> COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**. *Passim*.

<sup>121</sup> GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods**. 2012. *Passim*.

Deve-se avaliar sempre as condições das madeiras, pois, existem diversos fatores naturais que a podem afetar. Tais como; a espécie botânica, massa volúmica, localização de onde foi colhida, presença de defeitos e o nível de humidade<sup>122</sup>. Por vezes aparecem *burls* na madeira, nós mais apertados e torcidos ou vários juntos e seguidos, quanto mais nós houver numa tábua, mais difícil é de a trabalhar podendo até enfraquecê-la. Algumas madeiras têm padrões ondulados e irregulares, ou cores e padrões que surgem a partir de doenças que as árvores apanham. Estes defeitos causam efeitos que depois dificilmente se encontra iguais<sup>123</sup>, há quem veja isto como uma vantagem e desvantagem.

#### v. Processo de Transformação

Toda a madeira começa com a extração da árvore, esta atividade deve ser feita no inverno quando existe temperaturas menos inconstantes e que permitem a madeira secar lentamente, evitando fendas e rachas após o corte. Este período é quando a árvore produz menos nutrientes, o que significa que é menos sujeito a ter fungos e insetos a destruí-la. De modo a abater a árvore, é necessário fazer um corte transversal no tronco, os ramos são rejeitados por terem demasiadas deformações e irregularidades e os toros são descascados e descorticados. Dependendo de qual a transformação preferida, a fase seguinte pode variar, mas o toro cilíndrico costuma ser convertido num toro esquadriado com quatro faces para que possa ser serrado e transformando em pranchas de madeira mais pequenas<sup>124</sup>.

Existem diversos métodos de corte com aproveitamentos diferentes da madeira, as direções de corte principais são o radial, rotativo, transversal, em plano, paralelo ou tangencial. Alguns cortes servem para a produção de pranchas de madeira, outros para a produção de folha de madeira. O corte mais comum para produção de pranchas é o corte radial por ser o mais estável, no entanto, existe também o corte de anel deitado, de anel esquadriado, longitudinal, de barrote redondo, o corte de construção e o corte que maximiza as faces radiais. Alguns estão exemplificados na figura em baixo. O corte para a produção de folha de madeira, chama-se desenrolar ou laminar. Os toros devem ser

---

<sup>122</sup> COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**. *Passim*.

<sup>123</sup> GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods**. 2012. *Passim*.

<sup>124</sup> C. Joana De Sousa, *op. cit.*

banhados em água até 72 horas, antes de passar ao corte, para serem mais fáceis de trabalhar. Os toros que são utilizados para pranchas podem ter um tratamento pós-corte para prevenir fungos ou alterações na humidade<sup>125</sup>.

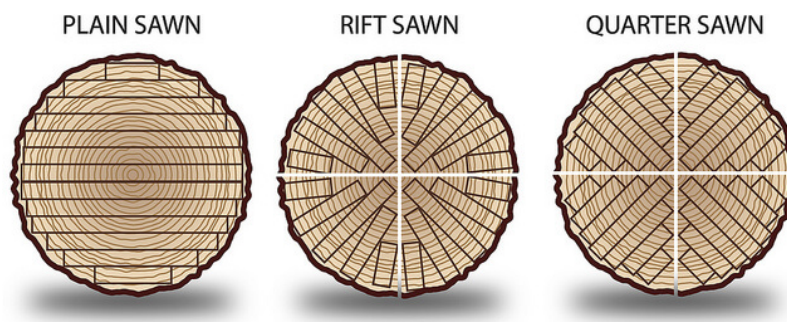


Fig. 33: Diferentes Métodos de Corte de Madeira

A madeira tem tendência a absorver e libertar humidade constantemente, podendo resultar no entortar ou curvar, mesmo depois de cortada, encolhe na largura e espessura, embora nunca ao mesmo ritmo. O tipo de corte, a espécie e o ambiente também podem influenciar o grau de absorção da humidade. Por essa razão, é feita uma secagem à madeira de modo a evitar mudanças prejudiciais na mesma. A secagem da madeira pode ser feita naturalmente ao ar livre ou artificialmente em estufas, de preferência, armazenadas em plano como prateleiras da mesma ordem que foram cortadas e com suportes entre elas para deixar o ar fluir<sup>126</sup>. As árvores folhosas têm 52% de humidade, as resinosas 57%, porém, só se deve utilizar madeira para comercialização após chegar a uma percentagem de humidade igual ou inferior a 20%. No caso de a secagem ser natural, a madeira pode chegar aos 18-14% de humidade, no caso de ser artificial pode chegar entre os 12-0% de humidade, quanto mais secar menos será afetada por fungos ou bactérias<sup>127</sup>. Por vezes surgem problemas com o corte, empilhamento ou secagem da madeira, resultando em nós soltos e fendas em volta dos anéis e sofrendo alterações constantes na secagem. Se forem mal cortadas e tiverem um mau empilhamento, podem torcer e curvar e não voltar a endireitar. No caso de secagem rápida, as tábuas também podem rachar, sendo importante a boa conservação das mesmas.

<sup>125</sup> FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitetura**. 2014. *Passim*.

<sup>126</sup> G. Nick, *op. cit.* *Passim*.

<sup>127</sup> <sup>127</sup> C. Joana De Sousa, *op. cit.*



#### **vi. Escolher uma boa madeira**

A madeira ideal será leve, fácil de trabalhar e esteticamente agradável. Para trabalhar com madeira o utilizador deve compreender as suas propriedades, tais como a dureza, resistência, elasticidade e durabilidade. Como referido anteriormente, pode-se escolher a mesma pela cor, o veio e a textura e considerar também alguns fatores como o custo, o grau de desperdício e o nível de preservação. Hoje em dia, é muito importante optar por uma madeira que seja local e certificada, ou seja, que não tenha de percorrer um longo percurso e que não corra perigo de extinção.

No trabalhar da madeira, as madeiras nobres não são sempre mais duras que as madeiras brandas, mas são menos sujeitas a amolgar ou ferir, por ser mais resistente ao impacto. A rijeza na madeira corresponde à resistência de rotura na dobragem da mesma, significa que é difícil de fender no dobrar. A possibilidade de dobrar e quebrar é um aspeto relevante, mesmo que seja um processo lento, tem de se ter em conta o peso e a tensão que vai ser exercida na madeira. A durabilidade e resistência da madeira é associada à qualidade, umas podem ser mais resistentes à exposição de água e ao sol, outras ao vento e à atmosfera<sup>128</sup>.

Num projeto deve-se começar por estabelecer a quantidade de madeira necessária e definir a espécie da madeira adequada à função desejada. Diferentes espécies de madeira são escolhidas para diferentes propósitos dependendo das suas capacidades, tais como a aparência e a força. Por exemplo, a madeira teixo e freixo é rija, é boa para dobrar sem fender e o ébano é bom para utilizar em cantos. A madeira plana e uniforme é preferida no desenvolvimento de mobiliário para que não difira muito entre produtos que são replicados e produzidos em grandes quantidades, sendo menos sustentável nestes casos. As madeiras europeias são as que dominam o mobiliário de madeira, especialmente a de Carvalho, Elmo, Freixo e Faia. As tropicais mais utilizadas são a Mogno, Teca e a Jacarandá, no entanto, estas estão em perigo de extinção. Algumas madeiras começam a ter valores mais elevados para evitar o uso excessivo<sup>129</sup>.

---

<sup>128</sup>RAMUZ, Mark – **A enciclopédia do trabalho em madeira (guia de referência essencial para trabalhos em madeira)**. 2001. p.16.

<sup>129</sup>WALKER, Aidan - **The Encyclopedia of Wood: A tree-by-tree guide to the world's most versatile resource**. 1989. *Passim*.

*“A madeira é um material extraordinário, provavelmente o mais versátil de todos. É forte, disponível em vários tamanhos, flexível, lindo e relativamente barato para trabalhar. Acima de tudo, é renovável, pelo menos em princípio. O problema é que por décadas, se não séculos, as pessoas têm mandado abaixo as florestas e desperdiçado os retornos sem preocupação pelas consequências.”*<sup>130</sup>

Existe vantagens e desvantagens ao utilizar madeira num produto. A madeira pode ser obtida em grandes quantidades e a um preço baixo, é um material renovável, leve e pode ser utilizado em peças grandes ou pequenas, pode ser trabalhada com ferramentas simples, resiste bem à compressão e tração, serve como um isolante térmico e acústico, e tem uma grande variedade de padrões. No entanto, por ser um material tão único e variado, difícil de obter peças iguais, em algumas produções como na de mobiliário industrial pode ser problemático. A madeira tem de ser bem controlada e cuidada, pois pode sofrer alterações com mudanças de ambiente ou de níveis de humidade. Também é necessário ter precauções pois é um material inflamável. Embora possa ser obtida em grandes quantidades, as dimensões da mesma são limitadas. Existe algumas desvantagens, mas em grande parte já são possíveis de resolver; tratamentos de preservação para cuidar das árvores e da madeira, formas de secar e controlar as temperaturas ambientes para não afetar a estrutura, e derivados de madeira que possibilitam criar dimensões maiores<sup>131</sup>.

A madeira pode tanto ser trabalhada à mão como por máquinas. Antes da revolução industrial, era muito comum a madeira ser trabalhada à mão por marceneiros e carpinteiros, até terem o apoio de algumas máquinas simples. Hoje em dia, é quase tudo industrializado e produzido por máquinas mais complexas, controladas por computadores e que necessitam apenas da assistência de um ou dois homens, porém, ainda existe marceneiros e carpinteiros. O marceneiro é uma evolução do carpinteiro, o carpinteiro trabalha a madeira em bruto e cria peças mais simples e estruturais, enquanto, o marceneiro cria produtos decorativos e úteis com maior detalhe. As máquinas mais

---

<sup>130</sup> “Wood is an extraordinary material, probably the most versatile of all. It is strong, available in many sizes, flexible, beautiful and relatively easy to use. Above all, though, it is renewable, at least in principle. The trouble is that for decades, if not centuries, people have cut down the forest and squandered the returns without a care for the consequences” de GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods**. 2012. p.12-15.

<sup>131</sup> COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**.

recentes das fábricas são capazes de produzir todos os tipos de produtos, simples ou complexos, de todas as formas e com diversos pormenores. Estas são o que permite a excessiva produção e abundância de produtos no mercado para satisfazer as necessidades e desejos da sociedade. À medida que esta indústria cresceu, a exploração de recursos naturais também aumentou, em consequência a utilização de outros materiais mais prejudiciais para o ambiente também aumentou, tornando-se assim num problema.

### vii. Certificação Ambiental

A preocupação em relação à destruição das florestas começou a aumentar nos anos oitenta. Nesta altura, surgiram diversas associações defensoras como a *Green Cross*, *Rainforest Alliance*, *Friends Of the Earth* (FOE), *Greenpeace*, *World Wildlife Fund* (WWF) e muitas outras que fazem a pesquisa e análise do estado das árvores e florestas como a *Convention on International Trade in Endangered Species* (CITES). A exploração da madeira acontece maioritariamente para poderem criar terras agrícolas, resultando no queimar das árvores e contribuindo para as emissões de carbono globais. Desse modo, o controlo e uso de madeiras tem vindo a ser cada vez mais controlado por organizações como a *FSC (Forest Stewardship Council)* e a *PEFC (Programme for the Endorsment of Forest Certification)*, encorajando o uso de madeiras certificadas. Cada organização tem o seu esquema, mas hoje em dia a maior parte já promove o programa e o logo FSC ou PEFC. É imprescindível esta proteção e controlo pois o ecossistema das florestas tropicais depende das árvores que protegem a terra e fornecem nutrientes, troncos e folhas que caem. Se as árvores desaparecerem, a Terra não vai conseguir aguentar com os processos de agricultura sozinha durante muito tempo, acabando por transformar a floresta num deserto<sup>132</sup>.



Fig. 34: Logo FSC & Fig. 35: Logo PEFC

---

<sup>132</sup> GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods.** 2012. *Passim*.

A maior parte dos fabricantes que trabalham com madeira, preocupam-se mais com a parte económica do que as consequências em longo-tempo. Dez milhões de hectares de floresta são cortados por ano e apenas um milhão é replantado para compensar esse corte, mas o mesmo tem de ser equilibrado com o que a floresta é capaz de oferecer. Este ano, no verão de 2018, conseguiu-se acabar com os recursos naturais supostos a utilizar num ano<sup>133</sup>. Se for pretendido continuar a cortar árvores a este ritmo, é obrigatório repor ao mesmo. O mais ecológico e sustentável é arranjar madeiras locais de forma renovável, reduzindo a importação e encorajando o reflorestamento<sup>134</sup>. No comprar da madeira, deve-se evitar as madeiras tropicais e estrangeiras, sendo crucial questionar sobre o estado e certificação das mesmas, pois aumenta a consciência e a preocupação dos fornecedores, fazendo com que confirmem a origem dos produtos. Pode-se sempre pensar em utilizar madeira reciclada e reaproveitada de móveis velhos; é mais económico e ecológico. Mesmo no final da vida de um produto, a madeira pode ser devolvida ao seu meio ambiente porque irá decompor-se naturalmente sem causar qualquer dano<sup>135</sup>. Utilizar acabamentos artificiais pode causar transtorno na reciclagem ou decomposição da mesma, mas também pode ser uma forma de reduzir a vontade de utilizar madeiras tropicais, ao ser possível ter tonalidades diferentes. A sociedade tem de ser mais consciente sobre a importância das árvores na saúde e sobrevivência, de modo, a não prejudicar o ambiente e optar por métodos mais sustentáveis. O desbaste das árvores em silviculturas por exemplo, é uma forma mais sustentável de utilizar a madeira, permitindo um melhor crescimento das árvores em volta, oferecendo espaço para as que estão a crescer<sup>136</sup>.

*“a madeira e a fibra de madeira têm um papel significativo no design contemporâneo e no mobiliário sustentável”*<sup>137</sup>

---

<sup>133</sup> NOTÍCIAS, Diário De - **Portugal esgota recursos naturais de 2018 e começa a usar “cartão de crédito ambiental”** & SIC Notícias - **A 1 de agosto esgotamos os recursos naturais da Terra para 2018.**

<sup>134</sup> WALKER, Aidan - **The Encyclopedia of Wood: A tree-by-tree guide to the world’s most versatile resource.** 1989. *Passim.*

<sup>135</sup> G. Nick, *op. cit.* *Passim.*

<sup>136</sup> W. Aidan, *op. cit.* 1989. *Passim.*

<sup>137</sup> “wood and wood fiber have significant parts to play in contemporary design and a sustainable furniture” de LAWSON, Stuart - **Furniture design: an introduction to development, materials and manufacturing.** 2013.

### **viii. A Importância da Madeira**

Imaginaram o que seria a vida, em casa, sem qualquer vestígio de madeira? De que seria feito a cama, os armários, a secretária? Teria o mesmo conforto noutro material? Pior ainda, um mundo sem verde? Seria terrível, escuro e curto. A Madeira é um dos materiais mais nobres e versáteis que existe e, provavelmente, um dos mais antigos. É um matéria-prima preciosa e natural que se deve saber utilizar e aproveitar enquanto existe na vida de cada um. Esta só existirá enquanto se conseguir manter as florestas. Tem um papel muito importante na vida humana e no design, especialmente se for para criar algo ecológico. É uma opção mais sustentável por diversos motivos: ser uma matéria prima renovável, embora não seja infinita; ter uma composição natural que não afeta nem o ambiente, nem as pessoas ou os animais; conseguindo criar ambientes harmoniosos e confortáveis, das quais as pessoas tendem a apreciar e utilizar mais, sendo esteticamente agradável e mais fácil de integrar na sociedade. As pessoas não descartam produtos de madeira tão facilmente como um de plástico, desse mesmo modo, os produtos em madeira são mais usáveis. Tem características que permitem criar coisas funcionais e estruturais, é um material fácil de manusear, proporcionando maior eficiência na produção e um melhor resultado no produto final. Se for possível manter as florestas de forma a satisfazer a demanda existente e ecologicamente, não deve haver inflação no custo como material. A madeira é um material precioso, que merece maior respeito da sociedade.

#### **b. Derivados de Madeira**

Por volta dos anos sessenta, posteriormente à utilização de madeira maciça na construção e na produção de mobiliário, com um crescimento rápido e contínuo, começam-se a utilizar derivados de madeira. Estes foram desenvolvidos para reduzir a utilização da madeira sólida, com a intenção de ajudar a conservar as florestas. Estes derivados costumam ser desenvolvidos a partir das folhas de madeira, de restos em lascas ou serrim e de desperdícios reciclados em fibras ou tiras. Esta transformação permite ser possível produzir produtos com maiores superfícies e de maior estabilidade. Em alguns casos, os derivados são preferidos sobre a madeira maciça por serem mais económicos e mais resistentes à mudança de ambientes. A madeira maciça tem mais tendência a sofrer alterações com a humidade e peso, porém, isto varia entre os diferentes derivados de madeira que existe.

### i. Folha

A folha é uma camada fina de madeira obtida pelo desenrolamento ou laminação do toro. Geralmente, os toros são amolecidos a vapor antes do início de o processo para a madeira ficar mais branda<sup>138</sup>. A folha só é seca após o corte. O desenrolar serve para criar folhas grossas e estruturais de outros derivados como o contraplacado e o laminar ou folhas finas para decoração de outros derivados. O método de laminar a madeira surgiu apenas na altura da Revolução Industrial.



Fig.36: Folha Natural de Madeira

### ii. Contraplacado

O contraplacado é um dos derivados de madeira mais antigos. Existiram painéis de madeira produzidos de forma semelhante na altura dos Egípcios. Este derivado consiste na junção de várias folhas de madeira com espessuras diferentes e orientação das fibras naturais, sobrepostas perpendicularmente de modo ao painel ser mais resistente e estável. É possível criar contraplacado flexível, mas neste caso é necessário que as camadas sigam sempre o mesmo sentido dessas fibras. Normalmente as camadas são em números ímpares e as folhas que constituem o interior têm uma espessura diferente do exterior<sup>139</sup>, a camada exterior é a mais fina, chamada a camada decorativa. As mesmas são unidas com cola, passam por uma prensa a frio para retirar o ar e uniformizar a cola. Se a produção for de um contraplacado para exterior, o mesmo passa por uma prensa quente e é unido com uma cola especial à prova de água e de temperaturas altas (*WBP*). Quando o painel sai da prensa, é feito o corte padrão e a lixagem do mesmo para ter uma superfície mais suave. Existe também o contraplacado fasquiado que é igual ao contraplacado

<sup>138</sup> MALHEIRO, Pedro - **MADEIRAS E DERIVADOS**. *Passim*.

<sup>139</sup> MRWOODWORK FOLLOW - **15 manufactured boards**.

folheado, mas o interior é feito com fasquias de madeira em vez de folhas<sup>140</sup>. Em todo o caso, as madeiras utilizadas podem ser escolhidas, sendo vantajoso pois utiliza menos material do que um painel de madeira maciça e cria um produto forte e estável com uma superfície uniforme. O contraplacado é também mais isotrópico que a madeira maciça e outros derivados, este método exige árvores grandes que, de certo modo, obriga a ter um crescimento florestal sustentável.



Fig. 37: Paineis de Contraplacado com Folha Decorativa

### iii. CASO DE ESTUDO – Laminar

Em resultado à pesquisa de materiais para a investigação, surgiu a empresa Laminar. Após uma visita à unidade industrial da mesma, foi possível desenvolver este caso de estudo<sup>141</sup>. A Laminar está situada na zona industrial de Avintes, em Pedroso, e é uma das poucas fabricantes de contraplacado em Portugal. É a continuação da antiga Quimar, fundada em 1957, pelo Sr. António Quintino e João Marques, em Lisboa. A unidade industrial que deu origem à Laminar teve origem no Porto. A empresa Laminar foi fundada em 1975 e continua a produzir e a comercializar os seus produtos para diversos continentes. Começou com a produção de contraplacados através de madeiras exóticas, como o Oukomé e apenas recentemente começaram a utilizar madeiras como o Choupo, Pinho Marítimo e Eucalipto. Nem todos pensam ser possível e muitos criticam a árvore Eucalipto, mas esta espécie pode ser utilizada como madeira, folha de madeira ou, pasta de papel tal como qualquer outra. A Laminar utiliza outras madeiras além destas, mas como folhas decorativas e não estruturais. Nenhum dos painéis vendidos levam acabamento, cabe ao cliente tratar do acabamento da madeira à sua maneira.

---

<sup>140</sup> FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitetura**. 2014. *Passim*.

<sup>141</sup> n. Recebida por José Moreira, Diretor Comercial & Vanessa Almeida, responsável pelo Sistema de Controlo de Produção em Fábrica



Fig. 38: Logo da Empresa Laminar & Fig. 39: Espaço Produtivo Laminar

O diretor comercial, José Moreira, diz que as madeiras mais procuradas são o Carvalho, a Faia e talvez o Mogno, mas que não utilizam muito essas por serem madeiras escassas, caras e pesadas. Costumam utilizar folhas de Pinho ou Eucalipto nas camadas interiores e por vezes decoram o exterior do painel com folhas de outras madeiras mais nobres e procuradas. Grande parte dos produtos Laminar envolve a madeira de Eucalipto, pois cresce rapidamente, existe em abundância, é leve, resistente e mais barata, resultando em valores mais realistas para os clientes. A madeira Eucalipto tem tantas ou mais qualidades que a madeira pinho, o aspeto é uniforme e tem um tom claro como o Carvalho. O único problema desta madeira é que envolve períodos de secagem mais longos e quentes, pois tem muita água no seu interior. Os painéis produzidos em Choupo ou Oukomé costumam ser feitos apenas a pedido, por serem madeiras que têm de ser importadas. O Choupo e as madeiras portuguesas vêm de florestas certificadas. As folhas de madeiras como o Carvalho e Faia, vem da Europa Central e o Mogno (madeira tropical) vem de África. Algumas são de florestas certificadas, outras não se tem conhecimento, mas o cliente é informado, pois o facto de a madeira ser certificada torna o valor mais elevado.

## I. Materiais e Processos

A Laminar, tem três funções principais; o corte plano, o desenrolamento e folheamento de painéis. Todos os processos começam com a chegada dos toros, estes são escolhidos e mantidos húmidos até serem utilizados. O melhor, é quando os toros vão diretos às máquinas para ter a certeza que não estalam ou abrem fendas na madeira, pois as alterações de humidade podem provocar danos. Após a escolha dos toros, os mesmos são ‘descascados’ e separados para processos diferentes. Os mais irregulares são utilizados



em corte plano, os mais cilíndricos são utilizados no desenrolamento. De qualquer forma, o toro tem de ter pelo menos 40cm de diâmetro para poder ser desenrolado<sup>142</sup>.

O corte plano, “*é como se estivéssemos a cortar fiambre*”<sup>143</sup>, permite obter tábuas e folhas de madeira com os veios sempre semelhantes, sendo que o corte passa tanto pelo borne como pelo cerne do toro. Este corte é utilizado para criar folhas decorativas pelo veio mais uniforme. Neste processo começa-se por preparar o toro e controlar a humidade do mesmo através da estufagem e vaporização. Em seguida, passa-se ao corte e à secagem para que não sofra alterações depois do corte. A madeira tem de secar pelo menos 12% da humidade em que se apresenta. Após o corte, é feita a união das folhas com uma costura de cola de modo a poder criar medidas maiores de painéis ou folha. Este método pode resultar em tábuas de diversas espessuras a pedido e em folhas finas para serem utilizadas na produção dos contraplacados ou para serem vendidas como acabamento para outras empresas. A folha do corte plano costuma resultar numa espessura entre 0,5 e 1mm.



Fig. 40: Costura de Cola & Fig. 41: Colagem das Folhas

O desenrolamento corta apenas a parte exterior do lenho, o borne. Este método funciona através de uma lâmina que é encostada ao toro enquanto em rotação, resultando no corte e numa folha contínua de madeira. Por norma, este processo resulta em folhas de madeira maiores e mais espessas que no corte plano, para que possam ser utilizadas nas camadas interiores do contraplacado. As espessuras obtidas costumam ser a partir de 1,5mm, no

---

<sup>142</sup> LAMINAR – 60 anos, 1957-2017

<sup>143</sup> MOREIRA, José (diretor comercial da Laminar)

entanto, a folha pode sempre ser cortada nas dimensões (largura e comprimento) pretendidas. Neste processo, o veio na madeira é irregular e imprevisível pois o corte é feito à volta do toro no qual tem sempre diferenças.



Fig. 42: Toros Preparados para o Desenrolamento

O folheamento de painéis é a formação do contraplacado, feito através da junção e compressão de um número ímpar de folhas de madeira colocadas em direções opostas. Cada camada leva cola (que contém resina de ureia-formaldeído para aguentar as temperaturas altas na compressão), vai unir uma folha na direção oposta. As camadas no interior podem ser de uma espécie e as do exterior de outra. As camadas no exterior levam uma folha de madeira mais nobre com objetivo estético. O contraplacado resulta em painéis, da espessura e madeira preferida, com excelentes características físicas e mecânicas. O mesmo é um derivado de madeira muito resistente em relação ao peso e à as alterações de humidade, mantendo-se muito estável o ano inteiro.

Ao longo de todos os processos de produção da Laminar, não existe qualquer desperdício de material. Todos os desperdícios gerados pela empresa, incluindo a casca da madeira e o serrim, são enviados para a caldeira que os aproveita produzindo energia e calor para a secagem da madeira. O núcleo do toro que sobra do processo de desenrolamento também não é desperdiçado, é vendido a produtores de pasta de papel. As tábuas, folhas ou pedaços de madeira com defeitos, e que a Laminar não pode utilizar, são vendidos a empresas de produção como as de paletes ou aglomerados. O que não venderem aproveitam para gerar energia.

A empresa Laminar acaba por produzir e comercializar, contraplacado desenrolado, decorativo, folha desenrolada e decorativa, tanto para ser utilizada internamente ou externamente. Produz também contraplacado técnico, que são painéis com espessuras mais largas de maior resistência para utilizar em aros de portas ou pavimentos; painéis com maior flexibilidade para poder revestir pilares; contraplacados especiais, revestidos com folhas de madeira decorativa ou HPL (tintas e cores); MDF embora não o produza; assentos e costas em madeira e por fim vende também as tábuas e núcleos de madeira que sobram na produção<sup>144</sup>.



Fig. 43: Núcleo Central para Aproveitamento de Pasta de Papel

## II. Análise da Empresa

A visita a esta empresa foi uma escolha importante para a investigação, pois foram dadas todas as explicações, e assim como a demonstração de todos os processos de produção. A Laminar é uma empresa que tem alguns anos de funcionamento mas que não ficou para trás no tempo, possuindo maquinarias eficientes e rápidas e pessoas conhecedoras da matéria-prima e dos seus processos de transformação. A empresa tem uma maneira inteligente de utilizar madeiras, opta por utilizar as madeiras menos comuns, mais leves e baratas, mas resistentes, no interior dos painéis e coloca apenas na camada exterior, madeiras mais desejadas, densas e escassas como o Carvalho, Faia ou Mogno. Desse modo, o impacto que a folha decorativa causa na peça final em termos de peso e valor é mínima e ainda cria uma face mais agradável para os consumidores. A satisfação do

---

<sup>144</sup> LAMINAR – 60 anos, 1957-2017

cliente é importante pois previne a substituição dos produtos. Em relação ao ambiente, também causa um impacto menor, pois utiliza menos quantidade de madeira das espécies que são exploradas em excesso. Assim, em vez de criar um painel sólido de madeira de Carvalho, cria-se um painel com interior de Eucalipto e exterior de Carvalho, acabando por ter o mesmo aspeto final. Para além de as madeiras como o Pinho e o Eucalipto serem quase ou tão resistentes como algumas outras espécies desejadas, não deixando de ser painéis de qualidade. Em termos de funcionamento e energia na empresa, é também um processo muito sustentável, com processos rápidos e seguidos e com o aproveitamento de desperdícios para energia, como salientado anteriormente. Mesmo quando não necessitam os desperdícios vendem para outras produtoras.

As madeiras principais para a Laminar, como o Pinho e o Eucalipto, vêm de Portugal. As outras espécies, utilizadas maioritariamente como elemento decorativo, costumam ser compradas fora, o que significa emissões poluentes através do transporte, tendo de as trazer até Portugal e quanto mais longo for o caminho pior. Por isso, esta investigação leva a que não se possa estar de acordo com tal procedimento, considerando as espécies tropicais desadequadas. Muitos clientes de longa data da empresa ainda preferem as madeiras tropicais por terem características específicas de densidade, dureza e estabilidade, porém, é importante que a empresa disponha informação sobre a preocupação ambiental e mude a mentalidade dos clientes. Sendo que a Laminar trabalha com muitas empresas internacionais, os clientes até podem estar a pedir madeiras do seu próprio país, mas envolve ter de transportá-las até Portugal e de volta para eles como produto final. Se estas madeiras vierem em toros, pesam muito mais e ocupam muito mais espaço o que significa que necessitam de ainda mais transportadoras. Contudo, a maior parte das madeiras estrangeiras que chega à Laminar vêm em folha. Exportar estes painéis para fora do país já envolve muitas emissões poluentes, mas com certeza a empresa preocupa-se em comercializar para um mercado maior e não só Portugal, no entanto, convém que se evite ao máximo este tipo de transporte. Utilizar madeiras portuguesas e enviar os produtos finais apenas para fora de Portugal já é 50% melhor do que comprar as madeiras fora e voltar a enviar os painéis para de onde a madeira veio ou para outros países, como Angola, Cabo Verde, Marrocos, Espanha, França e Bélgica.

Para além destes aspetos, a Laminar cumpre todas as normas ambientais obrigatórias e esforça-se em procurar madeiras de florestas certificadas, no entanto, existe muitos fornecedores dos quais ainda não dispõem essa informação. A Laminar considera que a evolução do desenvolvimento sustentável depende muito dos dirigentes políticos. Acredita que estes devem controlar e implementar normas que protejam os recursos naturais de modo a não se extinguirem. *“A Laminar depende desses recursos uma vez que a sua matéria prima é a madeira. Os seus produtos são 100% à base de madeira. Daqui a dez anos esta não acabará, mas naturalmente será um bem mais escasso. Não iremos produzir contraplacado com outras matérias primas, por isso vamos depender muito das políticas florestais de cada país<sup>145</sup>”*.

#### **iv. Aglomerado de madeira**

O aglomerado de madeira é um dos derivados mais utilizados no mundo, por ser o mais barato. A aglomerado é mais fraco que o contraplacado, mas pode-se tornar mais resistente, em elementos de mobiliário, com a ajuda do cartão *honeycomb*. Este sistema é utilizado em design de interiores e mobiliário *Flat-Pack*. O aspeto e o toque não é muito agradável, mas o mesmo não costuma estar exposto e pode levar acabamentos mais decorativos como a melamina ou a folha de madeira. O aglomerado de madeira é produzido mediante a compressão de diversas lascas e farpas de madeira, a chamada *estilha*, juntamente com adesivos. As lascas são trituradas para obter partículas de tamanhos semelhantes, contudo, são separadas por três tamanhos diferentes. Após a separação, é feita a secagem da madeira para retirar o excesso de humidade, em seguida, é adicionado um aglomerante à estilha, geralmente, composto por água, resinas e endurecedores. A mistura da estilha e cola é colocada num molde metálico para sair como um tapete, o qual é depois pressionado a quente para libertar o ar existente e ativar a cola. Os tapetes são cortados por medidas predefinidas e repousam durante um curto tempo até poderem ser lixados, de modo a obter um acabamento mais suave<sup>146</sup>. O processo descrito acima, forma aglomerados de uma só camada, chamados ‘*Tabopan*’. Se for pretendido com o mesmo seja hidrófugo, tem de levar uma resina fenólica que repele a água<sup>147</sup>. O

---

<sup>145</sup> n. José Moreira, diretor comercial da Laminar. Ver anexo ‘Questionário Laminar’

<sup>146</sup> FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitetura**. 2014. *Passim*.

<sup>147</sup> MALHEIRO, Pedro - **MADEIRAS E DERIVADOS**. *Passim*.

aglomerado de madeira pode ser comercializado com ou sem acabamento. Existe também aglomerados com propriedades diferentes e combinados com outros materiais ou cores. O OSB (painel de tiras de madeira orientada), é também um aglomerado de madeira, mas composto por partículas mais longas e orientadas no mesmo sentido. A compressão do mesmo é feito com adesivos resistentes à água. As partículas maiores costumam redundar numa superfície pior, mas com maior resistência ao clima. Pela menor qualidade o preço também é mais baixo, logo é mais comum na área de construção. O OSB pode ser comercializado em bruto, lixado, laminado ou pintado.



Fig. 44: Aglomerado de Partículas de Madeira

#### **v. Aglomerado de Fibra**

Este aglomerado é composto por fibras de madeira, o que significa estilha, mas lavada, cozida e desfibrada. Tem um comportamento isotrópico, todavia, não se comporta muito bem com água ou humidade e necessita um bom acabamento nas arestas do painel. O mesmo pode ser folheado, laminado e orlado. O aglomerado de fibras pode criar diversos tipos de painéis, recorrendo a um processo húmido ou seco. Alguns utilizam colas sintéticas, outros apenas a resina natural da casca dos toros, o tanino. Esta variedade de fatores oferece aglomerados com diferentes propriedades. No processo húmido, a estilha é processada em pasta (tem um teor de água superior a 20%), formando uma camada húmida. Pode ainda dar resultados diferentes dependendo se a pasta depois for seca ou prensada a quente, tais como, o TPO e o Platex. Se o processo do aglomerado for seco (teor de água inferior a 20%), as fibras são secas antes do processo, por isso será necessário adicionar cola e ainda ser prensado a quente, deste método obtêm-se MDF e HDF<sup>148</sup>.

---

<sup>148</sup> FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitectura**. 2014. *Passim*.





Fig. 45: Aglomerado de Fibra, Platex Castanho

O Platex utiliza apenas o calor, resinas e a compressão das fibras. Tem as mesmas características que MDF, mas é mais fraco porque não utiliza adesivos muito resistentes. Existe o platex claro e o platex castanho, o castanho deriva do tanino, um aglomerante natural da casca do toro e o claro resulta de não utilizar a casca castanha e utilizar colas sintéticas. O platex castanho é mais natural, barato e resistente que o claro<sup>149</sup>. No processo deste, os ramos e fibras passam por uma destroçadora, são aquecidas e esterilizadas, passam por um reservatório de água e são despejadas em moldes para poderem ser comprimidas numa prensa hidráulica<sup>150</sup>. Este derivado é forte, resistente à humidade, ao calor, aos químicos e aos fungos e está disponível em proporções e espessuras grandes. Contudo, o custo é alto, por isso muitas vezes é preferido utilizar contraplacado ou MDF (embora este não seja tão estável face forças aplicadas na sua superfície)<sup>151</sup>. O MDF é um dos aglomerados de fibra mais comum, introduzido nos anos setenta. Na altura, alterou e transformou a construção de mobiliário e das juntas de madeira, por ser fácil de trabalhar. O processo começa por ter a estilha sujeita a vapor sob pressão e a passar por uma destroçadora. As fibras são secas e aglutinadas com cola, em seguida, são colocadas num tapete, onde é feita a pré-prensagem e prensagem final de modo a distribuir a cola uniformemente<sup>152</sup>.

Existe vantagens e desvantagens na utilização de aglomerados, tais como, o aproveitamento de resíduos, a disponibilidade de dimensões maiores, a possibilidade de modular o material, o facto de ser um isolador térmico e acústico e ser económico. A

---

<sup>149</sup> MALHEIRO, Pedro - **MADEIRAS E DERIVADOS**. *Passim*.

<sup>150</sup> *Ibidem*.

<sup>151</sup> MRWOODWORK FOLLOW - **15 manufactured boards**.

<sup>152</sup> M. Pedro, *op.cit.* *Passim*.

desvantagem é que geralmente (executando os derivados especificamente hidrófugos) não é à prova de água, por isso tem tendência a inchar e a ganhar fungos com a humidade. Outra desvantagem é a das placas deste material se deformarem facilmente sob tensões normais à sua superfície (deformando em flecha, até pelo seu próprio peso).

#### **vi. A Sustentabilidade**

Alguns derivados de madeira podem ser considerados mais ecológicos do que a madeira sólida pois são um material secundário. Estes são compostos por refugos e desperdícios reciclados e reaproveitados da madeira maciça. Ao utilizar derivados de madeira, reduz-se a utilização de madeira sólida, acabando por ter melhor aproveitamento de uma só árvore. São também, mais económicos e leves. Sendo mais leves, significa uma menor necessidade de transportadoras e consequentemente, menos emissões poluentes na fase de transporte. Dentro dos diversos tipos, mesmo que não tenham um bom acabamento, existe a boa possibilidade de os acabar com folha natural da madeira. Esta folha serve como elemento decorativo, de modo a satisfazer a sociedade, e acaba por utilizar menos material sólido. No entanto, deve haver sempre a preocupação em utilizar madeiras temperadas ou certificadas, como referido anteriormente. O contraplacado aproveita este método decorativo, tornando-se num material esteticamente agradável, forte, estável e mais resistente à humidade do que a própria madeira sólida. Claro, que pode variar dependendo dos adesivos. É também um método que exige árvores grandes, por isso obriga a ter um crescimento florestal sustentável. Os derivados como os aglomerados, poderão ser menos densos que o contraplacado, mas também mais fracos. Porém, no caso do mobiliário, se for assistido com o sistema *honeycomb* pode aligeirar o resultado final. De qualquer modo, a maior parte dos aglomerados também utiliza adesivos sintéticos. Apenas o aglomerado de madeira *Tabopan* e de fibra *Platex* castanho, utiliza adesivos menos prejudiciais. O *Tabopan* utiliza adesivos compostos de água, resinas e endurecedores naturais. O *Platex* castanho, utiliza apenas resinas naturais. Os derivados de madeira são mais baratos, contudo, os mais ecológicos aparentam ser o contraplacado, o *Tabopan* e o *Platex* castanho.



### c. Cortiça

#### i. Origem

A cortiça é um material cem por cento natural que provém da árvore da família do Carvalho, chamado o Sobreiro, cujo nome científico é *Quercus Suber L.* As florestas de Sobreiros são mais comuns em zonas mediterrâneas, como no centro e sul de Portugal. Existe também no sul de Espanha, sul de França, Itália, Marrocos, Algéria e Tunísia. Também existe cortiça na China, mas não tem a mesma qualidade e é a maior parte das vezes misturada com plásticos. A cortiça é a casca, ou pele, da árvore. A colheita da mesma é feita por corticeiros, com um processo especializado de decapagem. Não prejudicam a árvore e a cortiça renasce sempre que é retirada. Estas árvores levam 25 anos a crescer e a chegar à maturidade de modo a poder ter a primeira colheita, a desbóia. A colheita virgem, não é recomendada para utilização pois não tem qualidade suficiente. A cortiça renasce de nove em nove anos, significando que apenas 34 anos após o Sobreiro ser plantado, é que a cortiça pode ser utilizada. De qualquer forma, só após 42 anos é que a cortiça se torna amadia<sup>153</sup>. Após todo o tempo de espera, pode-se ‘descascar’ a árvore sempre que a cortiça renascer, durante pelo menos uns 200 anos, dado que os Sobreiros podem durar entre 250 e 350 anos e que este processo não causa nenhum dano à árvore. As florestas de Sobreiros são muito bem geridas e estudadas, existe registos que as florestas de cortiça têm vindo a aumentar ao longo dos anos, o que significa que replantam árvores mesmo antes de elas chegarem ao seu final de vida. Estas causam um impacto positivo no nosso ambiente ao melhorar a qualidade da terra e contribuírem para a regulação dos sistemas hídricos. Tal como todas as outras árvores, o Sobreiro e a sua cortiça, consegue absorver o dióxido de carbono que se encontra na atmosfera. O dióxido de carbono consegue permanecer na cortiça durante toda a sua vida como material ou produto. Só os Sobreiros, absorvem por volta de 14,7 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por hectare<sup>154</sup>, para além de ajudarem nos ciclos naturais do planeta e envolverem ainda uma grande área de biodiversidade.

---

<sup>153</sup> n. *Amadia* é a cortiça da terceira extração da árvore, a que tem melhor qualidade.

<sup>154</sup> AMORIM CORK COMPOSITES – **Cork Solutions & Manufacturing Processes: Reinventing How Cork Engages the World.** & CORKRIBAS – **The Forest.**



Fig. 46: Descortiçamento da Árvore Sobreiro

## ii. Propriedades da Cortiça

Como referido anteriormente, a cortiça é um recurso cem por cento natural. É um tecido vegetal composto por diversas células, cheias de ar, misturadas com suberina<sup>155</sup>. A composição química do mesmo envolve suberina, lignina, polissacarídeos, taninos, ceroides e água. É um material muito ecológico tal como a sua safra e o aproveitamento para produção. Uma das grandes vantagens deste material é que não causa nenhum lixo ou desperdício, tudo o que é e não é utilizado pode ser reciclado e reutilizado. A cortiça pura é de excelente qualidade e tem diversas capacidades, mas mesmo após a sua utilização, pode ser reciclada e criar derivados quase com tanta qualidade como a anterior. O pó que por vezes é libertado na produção de produtos de cortiça, é aproveitado para a produção de energia, fornecendo eletricidade às corticeiras. Tendo assim não só um material renovável, mas também, uma fonte de energia renovável. Se não prejudicarmos os sobreiros, a recolha deste material pode durar longos anos de vida, renovando-se após cada recolha.

Para além de ser um material muito ecológico e amigo do ambiente, é esteticamente agradável e tem um toque muito suave, causando uma espécie de conforto às pessoas que o observam e sentem. É hipoalergénico por isso não afeta nenhum ser humano de nenhuma forma. Como as células são preenchidas por uma mistura gasosa, a cortiça acaba por ser um material muito leve, facilitando o transporte e a utilização dos produtos, embora possa ter diferentes densidades. Um dos principais benefícios da cortiça é o

---

<sup>155</sup> n. Uma cera natural

isolamento térmico e acústico que consegue propiciar, bem como a capacidade de impermeabilização devido a uma estrutura alvéola de ‘célula fechada’. A cortiça resiste a temperaturas muito altas sem se danificar; tem uma combustão muito lenta; a composição permite aproveitar a elasticidade e compressão das células, por essa razão, resiste bastante ao choque e ao atrito, absorvendo a energia; tem elasticidade, promovida pela a substância suberina; e é resiliente, ou seja, quando a pressão é libertada a cortiça consegue voltar à sua forma original. A cortiça é o único material sólido que sob ação compressiva não sofre ‘dilatação lateral’ (reação de sentido perpendicular àquela ação)<sup>156</sup>.

### **iii. Processo de Produção**

A produção do material cortiça, envolve um processo muito simples. A cortiça que é extraída da árvore, é imediatamente secada e cortada em blocos. Estes blocos de cortiça pura são utilizados para produzir rolhas de excelente qualidade. O espaço por bloco é muito bem gerido de forma a dar o maior número possível de rolhas, o restante juntamente com a cortiça que foi reciclada é transformado em granulado, que vai servir para produzir aglomerados ou compósitos. No entanto, a cortiça granulada é separada por diferentes qualidades. A qualidade da cortiça difere bastante pelo tamanho, densidade e peso. A cortiça pura, a mais densa, é a que tem melhor qualidade. Assim que separados, são unidos com resinas para formar aglomerados de cortiça. Os aglomerados são produzidos em blocos, cilindros ou rolos de diferentes dimensões e espessuras<sup>157</sup>.

### **iv. Soluções de Cortiça**

A cortiça pode ser utilizada pura, como granulado ou aglomerado. Os granulados são os restos que sobram da produção das rolhas e da reciclagem das mesmas, que depois podem ser aglutinados com resinas para formar aglomerados ou compósitos de cortiça. Tanto os aglomerados como os compósitos de cortiça podem ser criados em rolos, blocos ou folhas. Os aglomerados são feitos só de cortiça, mas com densidades e espessuras diferentes. Os compósitos são a mistura de cortiça com outros materiais, por norma, não naturais, tais como, borracha, plástico reciclado, tecido, etc.<sup>158</sup>.

---

<sup>156</sup> AMORIM CORK COMPOSITES – **Cork Solutions & Manufacturing Processes: Reinventing How Cork Engages the World & CORKRIBAS – The Cork.**

<sup>157</sup> *Ibidem.*

<sup>158</sup> *Ibidem.*

## **v. A Sustentabilidade**

Portugal produz mais de metade da cortiça que existe no mundo e consegue promover a mesma com uma colheita cíclica e natural, bem gerida, sem danificar as árvores de onde provém. Existe uma atenção e um cuidado muito especial com este recurso por ser natural e renovável. Mesmo não causando o dano ou o abate das árvores, todos os anos é são criadas plantações novas para que se mantenha o nível de produção e uma boa quantidade de árvores desta espécie. O Sobreiro chegou a ser nomeado a Árvore Nacional de Portugal em 2011<sup>159</sup>, o mesmo é altamente protegido pela lei e por todos os ambientalistas desde o século XIII. Para mandar cortar um Sobreiro, é necessária uma autorização especial do governo. A própria extração da cortiça é muito controlada, embora seja recomendada uma extração regular pois é fundamental para a sustentabilidade ambiental, económica e social. Permite a existência de emprego em zonas rurais, prevenindo que haja uma desertificação social nestas áreas e fortalece a capacidade de absorção de dióxido de carbono. Estas árvores funcionam naturalmente como uma bacia de carbono, se forem colhidas absorvem cinco vezes mais, reduzindo os GEE na atmosfera. O sistema da árvore contribui para a regulação ciclos hídricos e protege a floresta contra a erosão das terras ou fogos. A cortiça protege a própria árvore tornando-a mais resistente a incêndios. Consegue também ser o habitat de uma enorme biodiversidade<sup>160</sup>.

Como produto, e como já referido antes, a cortiça é um material natural, reciclável e que não produz desperdícios. A cortiça e os seus produtos têm muitas qualidades e diversas capacidades positivas; isola do calor e do frio, poupando energia em diversas funções e consegue ser um material muito leve, reduzindo e evitando emissões poluentes no transporte. As soluções criadas a partir da cortiça, por norma, são produtos extremamente úteis e funcionais, que não serão descartados de qualquer forma e pela qual as pessoas têm respeito. Mesmo que um produto de cortiça seja mandado para o lixo, sendo um produto biodegradável e possível de reciclar, não irá prejudicar o ambiente<sup>161</sup>.

---

<sup>159</sup> AMORIM CORK COMPOSITES – **Cork Solutions & Manufacturing Processes: Reinventing How Cork Engages the World**

<sup>160</sup> AMORIM – **About Sustainability**

<sup>161</sup> AMORIM CORK COMPOSITES, *op. cit.*

#### vi. CASO DE ESTUDO - Corticeira Amorim

Como parte da investigação, a Corticeira Amorim foi visitada de modo a ter respostas sobre o material, processos e empresa<sup>162</sup>. A Corticeira Amorim foi fundada em 1870, por António Alves Amorim e Ana Pinto Alves, como uma fábrica de produção manual de rolhas de cortiça. Américo Amorim e os irmãos, tomaram controlo da empresa e criaram a Corticeira Amorim. Que na verdade começou por ser um suplemento da empresa Amorim & Irmãos, para o aproveitamento dos desperdícios da mesma, transformando-os em granulados e aglomerados. A Amorim passou por várias gerações e evoluiu com todas elas e em simultâneo foi aumentando o seu tamanho, reconhecimento e respeito mundial. A Amorim lidera a indústria da cortiça há 148 anos. É a maior produtora do mundo de cortiça e de compósitos e é considerada a empresa portuguesa mais presente em todo o mundo, contribuindo bastante para a economia e a inovação portuguesa. A Amorim, trabalha com materiais cem por cento naturais e sustentáveis, que são benéficos para todos, especialmente numa sociedade consciente e preocupada com o ambiente, para além de estar sempre em pesquisa para descobrir novas possibilidades de inovar e aplicar a cortiça. Atualmente, a Amorim está muito ligada à inovação e ao design, de modo a chegar às expectativas de a maior parte das indústrias e mercados.



Fig. 47: Unidade Industrial Amorim Cork Composites, em Mozelos

---

<sup>162</sup> n. Recebida por Sara Sebastião, Global Segment Manager

A Corticeira Amorim começou como a maior produtora de rolhas de cortiça a nível nacional e mundial. Consequentemente, a marca Amorim está presente em mais de cem países e em maior parte dos vinhos no mercado, especialmente nos melhores do mundo. Cerca de 96% da exportação da Amorim é para a Europa e os Estados Unidos da América. No entanto, hoje representa também outras unidades de negócio, tais como matérias-primas, revestimentos, aglomerados de compósitos e isolamentos. Cada uma destas unidades tem a sua própria indústria, produção e distribuição. Todas fazem parte da Amorim, mas são geridas em separado. Embora o sector tradicional das rolhas, de coberturas e isolamentos, sejam o que posiciona a empresa no topo. A visita realizada para a investigação atual, foi feita à *Amorim Cork Composites*, a unidade de aglomerados e compósitos, pois é a mais indicada para o campo de mobiliário<sup>163</sup>.

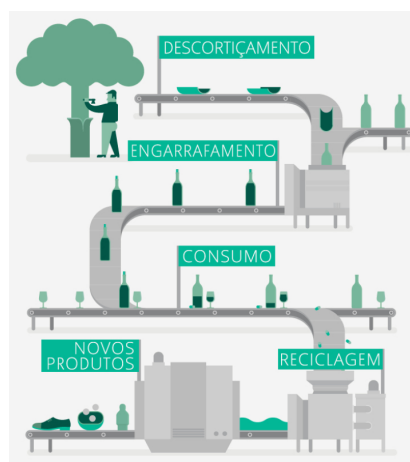


Fig. 48: Processo Produtivo da Corticeira Amorim

## I. Aglomerados e Compósitos

A Amorim Cork Composites aproveita os desperdícios da cortiça utilizada na produção de rolhas para formar granulados, aglomerados e compósitos de cortiça. Os granulados são obtidos e fornecidos com diferentes tamanhos, volumes, densidades e níveis de humidade. Dessa forma, os granulados são separados através de peneiras e ventoinhas. As peneiras separam os granulados pelo tamanho e volume e as ventoinhas pelo peso, humidade e densidade. Quanto mais densa for a cortiça, mais pura é e terá melhor qualidade. Os aglomerados de cortiça são formados por estes granulados. Em consequência, o aglomerado produzido irá ter a mesma qualidade que o granulado

<sup>163</sup> AMORIM – Corticeira Amorim Profile.



utilizado. O adesivo utilizado para unir estes aglomerados pode influenciar a consistência, caso seja à base de ureia-formaldeído ou à base de água. Os compósitos são criados pela junção de granulados e outros materiais não naturais, como borracha, plástico, EVA, PUR ou tecido. Estes servem para minimizar a utilização de recursos tóxicos, tais como os referidos, ao dividir a sua composição com a cortiça e ainda obtendo melhores qualidades. Pois a cortiça beneficia os produtos e materiais com melhor isolamento térmico e acústico, melhor resistência ao choque e humidade, maior elasticidade e estabilidade como material. Tanto os aglomerados como os compósitos são inseridos em moldes em forma de blocos ou cilindros para dar forma aos mesmos. Estes podem ser vendidos em blocos, cilindros ou rolos, de diferentes tamanhos e espessuras. Existe também a produção de aglomerado expandido, o qual costuma ter uma cor negra. Este aglomerado é o mais ecológico de todos pois a sua aglutinação é feita através de um processo térmico que ativa as suas próprias resinas naturais. (Fica com esta cor pela ação térmica na mistura da cortiça com a sua resina natural<sup>164</sup>).



Fig. 49: Granulado de Cortiça & Fig. 50: Cilindros de Aglomerado Compósito de Cortiça

Tanto os aglomerados naturais e os aglomerados de compósitos são muito procurados e utilizados em diversas áreas de mercado. Existe cortiça na temática aeroespacial, nos impulsionadores, lançadores e motores. Esta aproveita as qualidades térmicas e leves da cortiça para proteger o interior das naves espaciais. Encontra-se cortiça como painéis de multicamadas tanto na construção de conveses de barcos, em pavimentos de comboios, piscinas, spas, ou em portas e janelas. É possível encontrar cortiça na indústria automóvel,

<sup>164</sup> n. Ver anexo ‘Questionário Amorim Cork Composites’

a proteger os selos e juntas dos motores, ou como amortecedor e isolante de ruídos e vibrações. Também na indústria elétrica, prolongando a vida das estruturas. Neste caso, a cortiça controla a vibração, o ruído, os condensadores, insuladores e protege os selos e juntas. A cortiça é comum no âmbito da construção, propiciando eficiência, resiliência e durabilidade na implementação de soluções, quer seja em paredes, pavimentos, janelas, portas ou juntas. Encontra-se cortiça também em diversos tipos de pavimento, quer seja visível ou não, como em campos desportivos, comboios, casas e muitos outros. Também no contexto da roupa, calçado e mobiliário se tem verificado diversificadas aplicações. A cortiça tem vindo a ser utilizada mais frequentemente em todas estas áreas, umas mais notáveis que outras. Isto é porque a cortiça tem imensas qualidades as quais podem ser aproveitadas em diversas situações e mercados. Contudo, a Amorim, continua sempre em busca de novas formas de aplicar a cortiça. A cortiça pode ser um material com valores mais elevados que os derivados de madeira, mas no final, compensa a nível de qualidade, durabilidade e sustentabilidade<sup>165</sup>.

## **II. Processos Disponíveis**

Existe diversas tecnologias disponíveis para trabalhar com a cortiça. A cortiça pode ser trabalhada com diferentes máquinas e levar diferentes acabamentos. A Amorim disponibiliza aos clientes diversos serviços, tais como cortes, laminados, torneados, boleados, moldagem e impressão. Existe a possibilidade de cortar a cortiça através de punção, laser ou máquina CNC. A máquina CNC utiliza-se para recortes e boleados mais complexos, oferecendo um melhor acabamento, sem danificar o material e resistindo a temperaturas altas. A laminação é feita ao juntar a cortiça com superfícies rígidas ou flexíveis de outros materiais e adesivos. Os outros materiais podem ser madeira, plásticos, borracha, metal, têxteis ou fibras. É possível também moer, furar ou tornear blocos de cortiça. A moldagem pode ser desenvolvida por compressão ou injeção. A moldagem por compressão é feita com compósitos, adicionando um material mais flexível à cortiça sem desperdícios. A moldagem por injeção utiliza compósitos de cortiça com plástico ou borracha, possibilitando a coloração e criação de formas complexas. Também foi desenvolvido pela Amorim, um método de criar placas ocas de cortiça com a estrutura *honeycomb* no interior. Esta é uma solução leve e rígida, semelhante à dos aglomerados

---

<sup>165</sup> AMORIM CORK COMPOSITES – **Reinventing How Cork Engages the World**



de madeira. Tal como na madeira, é exequível folhear a cortiça embora não seja muito comum. A Amorim também pode acabar as suas peças com impressão ou gravura a laser. A impressão pode ser feita em tela de seda, digital ou como serigrafia. Com estes acabamentos, existe a possibilidade de dar cor à cortiça ou imprimir padrões, desenhos ou textos específicos<sup>166</sup>.

### III. Metamorphosis

A Amorim quer estar cada vez mais presente na área do Design e da Inovação, e por isso, criou uma coleção chamada ‘Metamorphosis’, em parceria com a experimentadesign. Esta coleção envolve produtos criados por diversos designers conhecidos, de modo aumentar a conscientização sobre o material e as qualidade e possibilidades que tem. Designers como Álvaro Siza, Eduardo Souto Moura, James Irvine, Jasper Morrison e Naoto Fukasawa. A Corticeira Amorim propôs a estes designers explorar áreas, funções e formas novas a partir da cortiça. Incentivando o uso deste material natural, sustentável e culturalmente integrado<sup>167</sup>.



Fig. 51: Coleção ‘Metamorphosis’

### IV. Análise da Empresa

A visita a esta empresa foi significativa porque a cortiça é uma solução sustentável e realista para qualquer projeto Eco-Sustentável e Eco-Eficiente. Nesta explicaram os pormenores da cortiça e como a mesma é produzida, exemplificando as suas diferentes aplicações e vantagens. O material e a base da Corticeira Amorim são sustentáveis:

<sup>166</sup> AMORIM CORK COMPOSITES – Cork Solutions & Manufacturing Processes: Reinventing How Cork Engages the World.

<sup>167</sup> AMORIM – Metamorphosis

ecológicos, economicamente viáveis e socialmente justos. A cortiça, como já foi referido antes, é um recurso natural, renovável e biodegradável. Os compósitos de cortiça, envolvem outros materiais, que por sua vez podem ser tóxicos, mas oferecem a possibilidade de utilizar menos quantidade desses materiais em algumas situações em que seja indispensável para a sua função, tornando-o mais ecológico e eficiente, tal como acontece com a sua integração no cimento. A Amorim sendo uma indústria grande e pesada, tem alguns gastos energéticos, mas não desperdiça muito material pois tudo é aproveitado como biomassa e a energia utilizada provém da mesma. O projeto Amorim, foca-se mais no início do ciclo de vida do produto do que no final. Pois sem o início, não chegam às outras fases. É necessário garantir a plantação dos Sobreiros para garantir a cortiça a longo-prazo, de modo a passar à fase de produção e utilização. Durante a produção, o material não é muito afetado à parte dos adesivos utilizados para formar os aglomerados e compósitos. Estes poderão tornar o produto um pouco menos ecológico se forem sintéticos. O final de vida do produto não é tão considerado sendo que é um material biodegradável. Existe um programa para lidar com a reciclagem das rolhas<sup>168</sup>, mas nem todas as empresas ou consumidores se preocupam com essa fase. Em geral, a Amorim é Eco-Eficiente e é baseada num material Eco-Sustentável, mas o produto mais ecológico (como já foi referido) será a cortiça expandida na sua composição natural.



Fig. 52: Painéis de Cortiça Expandida

---

<sup>168</sup> QUERCUS - Green Cork

#### **d. Bambu**

O bambu é uma planta milenar que provém da família da relva, mas com características de madeira. É por isso, considerado a ‘árvore’ com o crescimento mais rápido na natureza, o que faz com que seja sustentável. É duro, leve, resistente, flexível, composto por longas fibras vegetais, consegue crescer em solos degradados e não precisa de ser replantado. O bambu é um material renovável que regenera pelas suas próprias raízes<sup>169</sup>, criando rebentos na terra que permite a espécie propagar-se pelo solo e voltar a crescer mesmo depois de ser cortado. As raízes do bambu podem chegar a vários metros de distância, ajudando a prevenir a erosão da terra<sup>170</sup>. É encontrado facilmente na China, Japão, Chile e Argentina. Na China existem mais de quinhentas espécies de bambu. Para os chineses, o bambu representa perseverança, flexibilidade e tenacidade. A maior parte dos bambus utilizados para a produção são do Sul Asiático. Esta espécie prefere locais amenos, com sol e onde não haja muito vento. Convém que o solo seja bem drenado e contenha humo, um fertilizante natural<sup>171</sup>. O bambu tem uma cor pálida meio amarelada e um cheiro único e natural. Cresce da terra logo com a sua espessura máxima e consegue chegar à sua altura limite em três dias. Os maiores podem alcançar entre os quinze e trinta metros de altura e ter entre dez e vinte centímetros de diâmetro. Esta espécie chega à maturidade em três ou quatro anos. Ao longo do tempo o caule vai endurecendo e após isso pode esgotar-se muito facilmente. Se o bambu durar muito tempo de pé e não for cuidado, pode apanhar fungos e decompor, tornando-se castanho e com fios pretos. Por essa razão, se o bambu como produto for colocado no exterior pode degradar-se facilmente, embora a sua humidade estabilize na utilização.

Como tem tendência a apanhar fungos e a decompor, existe uma época especial para colher o mesmo, no pico da sua força, resistência e dureza. O bambu costuma ser comercializado como um material oco, em placa, folha ou fibra têxtil<sup>172</sup>. O bambu laminado é feito com tiras e o tecido de fibra é feito com fios trançados. Existe também alguns dos mesmos derivados de madeira referidos anteriormente, mas em bambu, tais como, painéis de OSB e MDF. O processo de painéis e folha é semelhante ao da madeira,

---

<sup>169</sup> MOIZÉS, Fábio Alexandre - **Painéis de bambu, uso e aplicações: uma experiência didática nos cursos de design em Bauru, São Paulo**. 2007. *Passim*.

<sup>170</sup> Compo - **Bambu**

<sup>171</sup> *Ibidem*.

<sup>172</sup> The Wood Database - **Bamboo**.

mas com tiras mais finas<sup>173</sup>. Em comparação a outras madeiras, como por exemplo o Carvalho, o bambu é mais fácil de trabalhar, tem um veio mais fino, um acabamento mais uniforme e resiste mais à flexão, tração e compressão<sup>174</sup>. O bambu não tem cerne ou anéis de crescimento, a textura é uniforme, variando apenas na densidade da fibra ou dependendo do modo como é cortado e processado, podendo causar fissuras ou algumas variações na fibra. Dependendo das espécies, o trabalhar com bambu pode ser ou não difícil. É importante ter um cuidado especial com o bambu. O mesmo pode levar colas, ser tingido, levar acabamentos especiais, ser torneado, esculpido, etc. Pode-se utilizar para criar folhas de decoração, papel, chão, escadas, instrumentos musicais, ou mobiliário<sup>175</sup>. O bambu é comum na produção de móveis e construção civil, por ser altamente renovável e substituir facilmente o uso da madeira tanto como material ou combustível<sup>176</sup> (também, por ser um recurso muito abundante e os custos da matéria-prima serem acessíveis)<sup>177</sup>. Contudo, para além de compensar utilizar bambu pelas suas características físicas e mecânicas, o seu emprego pode ainda impedir o corte indevido de árvores essenciais para o equilíbrio natural do planeta. É um recurso renovável e uma excelente alternativa às madeiras tropicais, conseguindo restaurar e proteger solos degradados. O bambu é uma das plantas mais únicas no planeta, é um material sustentável e responsável e não corre perigo de extinção<sup>178</sup>.

#### **e. Fibras Naturais**

As fibras naturais são extraídas da natureza quer tenham origem vegetal ou animal. As mais comuns, são as fibras vegetais que provêm do caule, folhas ou sementes das plantas<sup>179</sup>, as fibras animais costumam derivar do pelo do animal. Em maior parte dos casos, os países produtores destas fibras tiram proveito das mesmas e transformam-nas em têxteis. As fibras mais tradicionais são a lã, linho e seda, no entanto, já existe muitas outras que ultrapassaram as tradicionais, tais como a juta, ramie, cânhamo, aloé, sisal, algodão, caxemira e vison<sup>180</sup>.

---

<sup>173</sup> Bambooimport - **How is Bamboo Lumber Made?**

<sup>174</sup> M. Fábio Alexandre, *op. cit. Passim*.

<sup>175</sup> The Wood Database, *op. cit.*

<sup>176</sup> NERO, Maria del - **Lista de materiais ecológicos: o que são materiais ecológicos ou ecoprodutos?**

<sup>177</sup> M. Fábio Alexandre, *op. cit. Passim*.

<sup>178</sup> N. Maria del, *op. cit.*

<sup>179</sup> COMO FAZER - **O que são fibras naturais, fibras artificiais e fibras sintéticas.**

<sup>180</sup> FORNITANI, Heliana - **Fibras naturais.**

O algodão é uma das fibras naturais mais frequentes. O algodão de fibra longa é utilizado para tecidos de qualidade superior<sup>181</sup>. É utilizado há mais de 7000 anos para vestuário e produção de artigos têxteis, pois forma um tecido macio, absorvente, resistente, durável e confortável. A cultura intensiva teve início nos Estados Unidos da América, ao longo do século XVII e XVIII, mas só no fim do século XIX é que o algodão conseguiu ultrapassar as fibras tradicionais como a lã, o linho e a seda. Hoje, representa 35% da produção mundial de fibras têxteis e faz a diferença para a economia de alguns países menos desenvolvidos. O algodão é cultivado em oitenta países diferentes, em zonas de clima seco ou semi-húmido, dentro das quais pertence a China, EUA, Brasil, Egito, Turquia e Índia. Em alguns países mais desenvolvidos, existe o apoio de máquinas como a de descaroçamento para a colheita, que facilitam o processo e encorajam o uso do mesmo<sup>182</sup>.

O linho é uma das fibras mais antigas que vem do caule da planta. É cultivado desde os 5000 anos A.C. por antigas civilizações como os Egípcios, Babilónicos e Fenícios. Chegaram a ser descobertas múmias cobertas com mantas de linho. Na Europa, a indústria do linho nasceu por volta do século XVIII<sup>183</sup>, por ser um material resistente, durável, elástico, fino, brilhante e fácil de trabalhar, formando um tecido fresco e confortável<sup>184</sup>. Como referido antes, no século XIX, o mesmo foi ultrapassado pelo o algodão e também, pela juta. Contudo, ainda existem diversas plantações de linho, principalmente na Europa. O linho de melhor qualidade vem da Bélgica e dos Países Baixos, sendo que o de maior produção vem da China, Rússia, Ucrânia e França<sup>185</sup>. A juta é uma fibra semelhante ao linho, mas mais reta, grosseira e áspera. Origina de uma planta herbácea, chamada Agave, encontrada nas Ilhas da Caraíbas. Esta é utilizada desde os primitivos do México para alimento e utensílios. Até a Primeira Guerra Mundial, foi o México que monopolizou estas fibras, porém, já há diversos produtores como o Brasil, Haiti e Venezuela. Existe também a fibra ramie, do mesmo género da juta e semelhante ao linho, que é uma planta tropical com fibra macia e durável<sup>186</sup>.

---

<sup>181</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

<sup>182</sup> F. Heliana, *op. cit.* p.1

<sup>183</sup> *Ibidem.*

<sup>184</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

<sup>185</sup> F. Heliana, *op. cit.* p.1

<sup>186</sup> Idem. p.2

A lã é uma fibra animal que reveste o corpo de carneiros e ovelhas. Envolve uma fibra ondulada, elástica e quanto mais longa for melhor a qualidade. É possível aumentar resistência da mesma quando é misturada com fibras artificiais, de qualquer modo, tem um toque macio e um acabamento brilhante, a qual pode ser adicionado cores. É também um material que serve como isolante térmico, capaz de conservar tanto o frio como o calor<sup>187</sup>. A lã é uma das fibras mais antigas, remetendo à Babilônia. As ovelhas foram um dos primeiros animais a ser domesticados pelo homem e desse modo, foram também o primeiro a fornecer fibra animal ao homem. O pelo das ovelhas é utilizado para mantas e vestuário. A certa altura, chegaram a cruzar animais para obter pelo mais fino e como resultado, surgiram as ovelhas de raça Merina. Atualmente, existe mais de 200 raças de ovelhas. Contudo, é possível produzir lã de outros animais. Existe lã de cabra (Moér e Caxemira), alpaca, camelo, coelho Angorá, e lama<sup>188</sup>. É a raça do animal que determina o tipo de lã<sup>189</sup>.

A seda é uma fibra que provém dos filamentos criados por um animal, chamado bicho da seda, uma larva proveniente da árvore Amoreira. Foi na China que começou a produção e transformação da seda. O processo era considerado uma arte sagrada e durante muito tempo, foi proibido divulgar como se produzia a mesma<sup>190</sup>. O bicho alimenta-se das folhas da amoreira e fia o casulo antes de se transformar numa borboleta<sup>191</sup>. Existe uma lenda que diz que foi graças à curiosidade de um imperatriz, que observou o bicho da seda e o casulo do animal até o mesmo se transformar numa borboleta. Passado uns tempos, começou-se a estender por outros países, especialmente, na Ásia. Durante muitos séculos os impostos eram pagos com seda ou tecidos de seda, servia como troca monetária. Hoje a seda produz-se em trinta países e o cultivo da mesma passou a ser chamado de ‘sericultura’. Os principais produtores são a China, Índia, Japão e Brasil<sup>192</sup>. O processo de colheita da seda é complexo por isso o material costuma ser mais caro, de um toque muito suave, sofisticado e resistente<sup>193</sup>.

---

<sup>187</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

<sup>188</sup> F. Heliana, *op. cit.* p.3

<sup>189</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

<sup>190</sup> F. Heliana, *op. cit.* p.3

<sup>191</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

<sup>192</sup> F. Heliana, *op. cit.* p.3

<sup>193</sup> COMO FAZER, *op. cit.*

Hoje em dia, o algodão ainda é muito utilizado em comparação a outras fibras sintéticas. O algodão expressa 75% da produção de todas as fibras naturais. A lã e o sisal é que tem vindo a ser menos procuradas. Porém, com o aumento do preço do petróleo, estima-se que as pessoas voltem a estas fibras naturais, pois algumas também servem de combustível. Muitas pessoas, especialmente em países onde o emprego é escasso, dependem da produção de fibras naturais. O preço destas fibras pode variar pela oferta e procura. No entanto, as fibras provenientes de pelo animal costumam ser as mais caras<sup>194</sup>.

---

<sup>194</sup> F. Heliana, *op. cit. Passim*.

## **2. Sistemas de Junção e Acabamentos para Madeiras**

### **a. Sistemas de Junção**

A maior parte dos produtos não são produzidos numa só peça e por isso necessitam de métodos para unir os diferentes elementos. Alguns materiais também precisam de sistemas junção na sua própria produção. Os sistemas de junções facilitam a montagem e, por vezes, desmontagem dos elementos e componentes. As junções nos materiais, podem aumentar a resistência dos mesmos em certas condições como a humidade, força ou temperatura. Nos produtos, a junções servem para fazer a montagem das partes constituintes, fornecendo maior estabilidade, força e resistência. Dentro dos diversos sistemas de junções existem, métodos reversíveis e permanentes; nos sistemas reversíveis, utiliza-se juntas ou ferragens como parafusos e cavilhas, nos sistemas permanentes utiliza-se adesivos, rebites ou soldaduras. Para maior eficiência, é preferível projetar um método reversível e com o mínimo número de elementos de junção possível, para que no final de vida de um produto ou material, o processo de desmontagem ou separação seja mais fácil. Contudo, em produtos de madeira apenas costuma ser utilizado adesivos, ferragens ou juntas de madeira<sup>195</sup>.

#### **i. Adesivos**

O adesivo ou cola é a substância capaz de aderir materiais ou elementos pela superfície dos mesmos. São materiais criados a partir de polímeros que podem reagir fisicamente ou quimicamente com o aderente, neste caso, a madeira. A junção da madeira com adesivos é um processo antigo e complexo, que existe desde o tempo dos faraós (e Egípcios)<sup>196</sup>. A lama, argila, albumina (sangue), caseína (leite), e glutina (couro, pele, ossos) foram as primeiras substâncias a serem utilizadas com adesivos naturais<sup>197</sup>. Por vezes, também era utilizado soja, ovos e resinas das árvores. Como os adesivos naturais sempre foram limitados ao interior, durante a Segunda Guerra Mundial, surgiram adesivos sintéticos que proporcionaram a diversificação de contextos de utilização dos mesmos. Estes eram resistentes à humidade, baratos, disponíveis e duráveis, mas

---

<sup>195</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

<sup>196</sup> BUSCHOW, K. H. J. - **Encyclopedia of materials science and technology**. *Passim*.

<sup>197</sup> MENDOZA, Zaíra, et al. - **Aspectos gerais sobre adesivos para madeira**. *Passim*.



produzidos através de petroquímicos. Foi nesta altura que surgiram os adesivos termoplásticos como o PVA<sup>198</sup>. Os adesivos sintéticos permitiram uma utilização de recursos feitos de madeira, de forma mais eficiente e económica, a criação de derivados e compósitos a partir de resíduos e desperdícios. Permitiu também a conjugação de madeira com outros tipos de materiais. Desse modo, por volta dos anos 90, houve um aumento intenso no uso de adesivos na produção de derivados e produtos de madeira. Hoje, 70% dos produtos de madeira contêm adesivos, quer sejam papel, derivados, tintas ou acabamentos<sup>199</sup>.

Existe adesivos sintéticos, termofixos e termoplásticos. Os termofixos reagem com ou sem calor e passam a ser insolúveis. Os termoplásticos reagem apenas com o calor ou solventes. Os adesivos termofixos são os mais utilizados nos derivados de madeira, tais como o fenol-formaldeído, resorcinol-formaldeído, ureia-formaldeído e melamina-formaldeído. Os adesivos termoplásticos comuns são o acetato de polivinilo, o álcool polivinílico e a EVA<sup>200</sup>. A maior parte destes adesivos, deve ser aplicada na sua forma líquida/pastosa sobre a superfície da madeira<sup>201</sup>. As principais propriedades dos adesivos que podem influenciar a colagem são a viscosidade, o tempo de trabalho, o teor de substâncias sólidas e o pH. Por essa razão, alguns adesivos naturais são por vezes adicionados a ureia-formaldeído para resultar em maior viscosidade e fortalecer o vínculo da colagem. Isto pode ou não ser benéfico. Antigamente os adesivos naturais eram comuns na produção/transformação de madeiras e produtos. Hoje, o adesivo mais importante na indústria do mobiliário é o termoplástico PVA, mas este é à base de solventes orgânicos que podem ser cancerígenas e mutagénicos.

A crescente demanda de produtos florestais é demasiada para a floresta, desse modo, os adesivos são uma forma de obter peças maiores, gastando menos material florestal. Peças que são conhecidas como os derivados de madeira. É verdade que os adesivos sintéticos fizeram parte da revolução industrial, mas o problema é que a matéria-prima utilizada nos mesmos é à base de petróleo, resultando num método pouco ecológico, escasso e caro.

---

<sup>198</sup> *Ibidem*.

<sup>199</sup> B. K. H. J. *op. cit. Passim*.

<sup>200</sup> M. Zaira, et al. *op. cit. Passim*.

<sup>201</sup> B. K. H. J. *op. cit. Passim*.

Na altura da crise do petróleo, ainda nos anos 70, houve uma maior preocupação ambiental, e tentaram substituir os adesivos sintéticos por alternativas mais ecológicas, mas não houve muito sucesso. Foram criadas soluções menos tóxicas, mas não resistentes o suficiente para ultrapassar as resinas sintéticas. Algumas das soluções mais faladas, são a utilização de poliuretanos (obtidos do óleo de mamona), do tanino (obtida da casca das árvores) e do silicato de sódio. A resina do tanino é uma opção natural, mas contém glucose o que diminui a qualidade de colagem da resina. O silicato de sódio também é natural e é comum na produção de papel. Este é classificado como não prejudicial para o ambiente e uma boa opção para formar derivados e compósitos de madeira. Hoje em dia, os adesivos são cada vez mais estudados e desenvolvidos com o objetivo de encontrar soluções renováveis, que consigam ultrapassar as capacidades dos adesivos sintéticos<sup>202</sup>.

## ii. Ferragens

Ferragens como pregos, parafusos e cavilhas, são muito comuns no mobiliário. É uma forma simples e segura de unir os vários elementos de um produto, sabendo que estes não vão desaparecer ou secar com o tempo, como a cola. Ao contrário dos adesivos, estes também prometem ser capazes de ser removidos ou substituídos caso seja necessário. Proporcionam uma junta forte, que é facilmente desmontada, sendo a maior parte dos parafusos feitos de aço. Os parafusos de latão costumam ser utilizados em ocasiões decorativas e os de aço inoxidável em ocasiões de resistência à corrosão. Por norma, os parafusos podem ser reutilizados e os pregos não. Os pregos também são um elemento de união, mas não são tão fortes como os parafusos e costumam ter uma utilidade mais limitada. São utilizados em protótipos, ou para unir ou estofar painéis derivados da madeira (pois a superfície dos derivados é mais macia e aceita melhor o prego do que a madeira maciça)<sup>203</sup>. No entanto, utilizar um parafuso, por exemplo, significa um aumento no número de partes e materiais de um produto. Se o material aparafusado for feito com o mesmo material do parafuso, o aumento de partes terá menos impacto<sup>204</sup>. Existe ainda a possibilidade das cavilhas de madeira, o que possibilita a obtenção de um produto

---

<sup>202</sup> MENDOZA, Zaíra, et al. - **Aspectos gerais sobre adesivos para madeira**. *Passim*.

<sup>203</sup> JACKSON, Albert & DAY, David - **Collins Complete Woodworker's Manual**. 2005. *Passim*.

<sup>204</sup> M. Zaíra, et al. *op. cit.* *Passim*.

totalmente em madeira. A cavilha pode ser menos resistente que o parafuso, mas permite uma certa continuidade do material, tornando o produto mais integral e consistente<sup>205</sup>.

### iii. Juntas de Madeira

As juntas de madeira (*wood joints*, em inglês), são um método resistente, flexível e decorativo de unir diferentes elementos de madeira. As juntas foram utilizadas na produção do mobiliário desde os tempos Egípcios, e foram muito importantes na tradição japonesa e chinesa. Grande parte do mobiliário destes países envolvia diversos tipos de juntas porque os pregos e colas não aguentavam os climas inconstantes e húmidos. Com o tempo, as juntas foram modernizadas, mas mesmo assim costumam ser utilizadas apenas por carpinteiros ou marceneiros por ser um trabalho complexo e detalhado. Não é fácil encontrar produtos de madeira com juntas em produções industriais. Pois, para executares este método especial de encaixe, é necessário ter muita habilidade e prática no corte da madeira. É necessário saber trabalhar com serras, plainas e formões. Atualmente, existem inúmeras juntas que podem ser utilizadas para diferentes funções. Existem juntas de canto, em forma 'L' ou 'T', de topo-a-topo ou lado-a-lado, ou, de meia esquadria<sup>206</sup>. Tais como: a Junta de Topo (*Butt Joint*) – é a mais simples e fraca de todas, mas por vezes pode ser reforçada com adesivos ou pregos. Esta costuma ser utilizada para a criação de molduras simples; Junta de Rebate (*Lap Joint*) – utilizada para caixas simples ou armários; Junta Meia-Madeira (*Halving Joint*) – esta junta é utilizada para criar molduras estruturais. As peças unidas precisam ser todas da mesma espessura para resultar numa superfície nivelada; Junta Envaziada (*Housing Joint*) – A 'casa' é uma ranhura cortada na horizontal de uma placa de madeira, qual pode ir de uma ponta a outra ou ser interrompida. Se for interrompida, esconde a ranhura na face principal (face mais visível). Esta ranhura costuma abrigar a ponta da segunda placa. Esta junta pode ser fortalecida por um adesivo; Junta de Furo e Respiga (*Mortice-and-Tenon Joint*) – é uma das mais antigas no mobiliário, tem sido utilizada para construir armários, cadeiras e molduras de mesas. Na versão mais simples, o espigão encaixa numa ranhura na madeira; Junta de Espiga (*Bridle Joints*) – é semelhante à junta de Espigão e Encaixe, mas pelo menos um dos elementos funciona na sua ponta. Este método não é tão resistente, mas é mais rápido

---

<sup>205</sup> J. Albert & D. David, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>206</sup> JACKSON, Albert & DAY, David - **Collins Complete Woodworker's Manual**. 2005. *Passim*.

e fácil de executar. Geralmente o espigão é um terço da espessura total; Junta de Cavilhas ou Lamelas (*Dowel or Biscuit Joint*) – esta junta acaba por ser qualquer uma das mencionadas acima, mas com o apoio de cavilhas ou lamelas nas zonas de ligação. No entanto, uma junta de topo simples com cavilhas pode ser mais resistente e mais fácil de fazer do que uma junta de Espigão e Encaixe. A Junta Cauda de Andorinha (*Dovetail Joint*) (todas as gavetas tradicionais eram criadas com este tipo de junta) é uma junta complexa, mas resistente e decorativa, formada a partir de várias espigas na extremidade das peças com um ligeiro ângulo para fortalecer a ligação; Junta de Dedo (*Finger Joint*) – semelhante à junta Cauda de Andorinha, mas sem ângulo nas espigas.

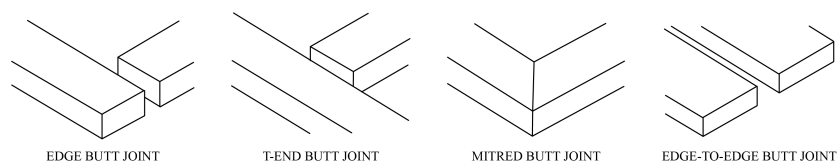


Fig. 53: Junta de Topo (*Butt Joint*)

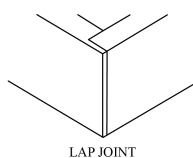


Fig. 54: Junta de Rebate (*Lap Joint*)

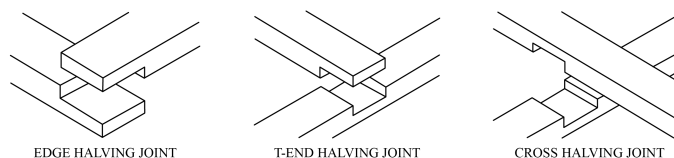


Fig. 55: Junta de Meia-Madeira (*Halving Joint*)

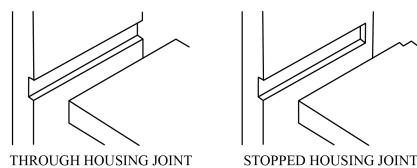


Fig. 56: Junta Envaziada (*Housing Joint*)

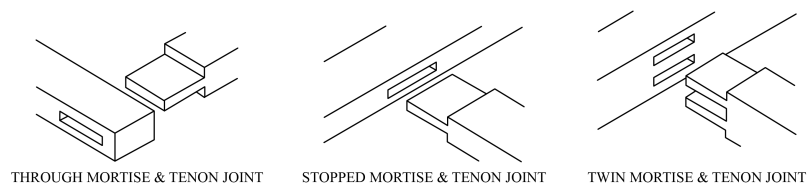


Fig. 57: Junta de Furo e Respigão (*Mortice-and-Tenon Joint*)

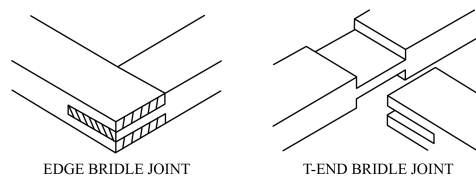


Fig. 58: Junta de Espiga (*Bridle Joint*)

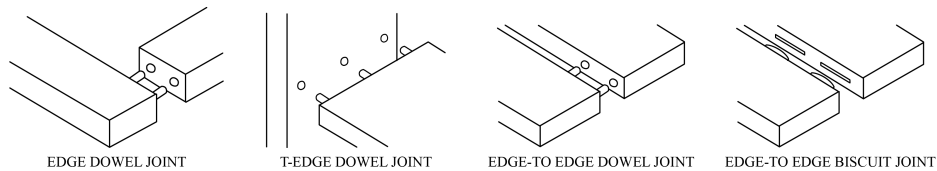


Fig. 59: Junta de Cavilhas ou Lamelas (*Dowel or Biscuit Joint*)

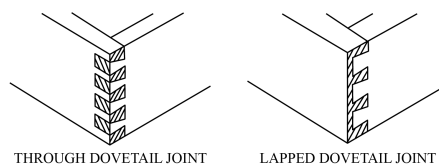


Fig. 60: Junta Cauda de Andorinha (*Dovetail Joint*)

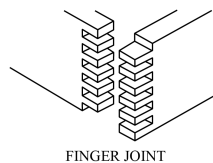


Fig. 61: Junta com Dedo (*Fingerl Joint*)

#### iv. Qual a melhor solução?

O sistema de junção mais prático é aquele que é reversível e facilita a desmontagem dos componentes caso seja necessário. A nível ecológico, avaliando os adesivos, os naturais são pouco resistentes e os sintéticos são tóxicos, e grande parte é permanente. As ferragens são elementos e materiais extras no produto, impedindo a minimização de recursos. No entanto, utilizar cavilhas de madeiras, é mais ecológico e económico. As juntas de madeira são uma forma eficiente e ecológica de unir elementos de madeira, de forma resistente e reversível, mas também complexa e trabalhosa em termos de produção. Porém, hoje o processo possa ser facilitado com tecnologias como a CNC. Resumindo, as juntas e cavilhas de madeira são a opção mais correta numa peça de mobiliário em madeira, procurando a Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência.

## **b. Acabamentos**

O acabamento é a etapa final na fase de produção de um produto. O acabamento serve como um elemento decorativo, mas também como uma proteção. Protege e mantém a madeira limpa. A escolha do acabamento tem de ter em consideração a função do produto e qual o material do mesmo; se o produto for uma peça que é utilizada frequentemente, é preferível optar por um verniz ou lacado; se for uma peça mais protegida do uso, pode se optar por polir, aplicar óleo ou cera. A madeira utilizada também tem influência; se for uma madeira com textura aberta, como o carvalho, é preferível utilizar um acabamento de óleo ou cera que protege, mas deixa visível o grão natural da madeira; se for uma madeira de textura mais fechada e lisa, como a nogueira, já se pode apostar num polimento que realce a beleza da madeira; se a madeira for mais simples, pode-se utilizar verniz ou corantes para tingir a mesma com um tom mais conveniente<sup>207</sup>.

Existem acabamentos para a madeira sólida e natural, como também para os derivados de madeira. Nos derivados, costuma-se orlar e aplicar faces de melamina<sup>208</sup>, laminados ou folha de madeira. No caso de ser folheado, pode ainda ser acabado com produtos para a madeira natural.

## **i. Laminar**

O laminado é um acabamento artificial, utilizado em aglomerados e outros derivados de madeira. São produzidos através da impregnação de folhas de papel com resina, a aplicação de calor e pressão<sup>209</sup>. É uma camada fina de plástico, por vezes a imitar madeira, qual é colocada sobre uma estrutura sólida ou moldura de madeira. Esta camada é o que finaliza o elemento de forma desejada. O laminado é resistente ao impacto, calor, desgaste e químicos. O laminado resiste melhor ao uso intensivo do que a folha natural de madeira e acaba por ter uma maior variedade de cores e padrões, mas não tem o mesmo aspeto que a madeira natural. É também mais económico<sup>210</sup>.

---

<sup>207</sup> JACKSON, Albert & DAY, David - **Collins Complete Woodworker's Manual**. 2005. *Passim*.

<sup>208</sup> n. A melamina é uma camada fina de resina que pode ser utilizada para decorar.

<sup>209</sup> LAWSON, Stuart - **Furniture design: an introduction to development, materials and manufacturing**. 2013. *Passim*.

<sup>210</sup> GROSHEK, Nicole - **Wood Veneer vs. Laminate**.

## **ii. Folheado**

O folhear funciona da mesma forma que os laminados, mas com folhas naturais de madeira. As folhas costumam fazer parte de maioritariamente de contraplacados, mas também podem ser aplicadas em aglomerados. Por vezes, nos aglomerados é aplicada juntamente com uma camada fina de melamina para fortalecer a folha decorativa. O acabamento folheado acaba por ter como escolha várias espécies de madeira, embora seja mais ecológico e recomendado utilizar a folha de madeiras locais e protegidas. Este método pode ser mais caro, mas resulta num acabamento natural e com um toque agradável<sup>211</sup>. Este acabamento é o mais eficiente em termos de custo e sustentabilidade, pois utiliza as madeiras que podem estar em perigo ou, de crescimento lento, sem utilizar madeira maciça.

## **iii. Lixar**

É importante preparar a madeira antes de colocar o acabamento final, pois na maioria em vez de esconder as imperfeições, realça-as. Por vezes, será preciso preencher algumas fendas ainda antes de lixar a madeira, importante para obter um acabamento liso ao olho e ao toque. Nesta fase é preciso procurar a perfeição, antes de aplicar um acabamento, especialmente se o mesmo for transparente ou de um tom claro. Contudo, mesmo depois de aplicar o acabamento, pode ser necessário lixar entre as camadas<sup>212</sup>.

## **iv. Tingir**

O tingir é a adição de corantes na madeira, que podem fazer com que o tom da mesma seja alterado ou, realçado. A maior parte das madeiras não necessitam deste acabamento pois já são únicas e naturais. Embora, esta seja uma excelente forma de evitar que as empresas cortem árvores de espécies em perigo. Deste modo, pode-se utilizar madeiras mais comuns e disponíveis e tingi-las com o tom de uma madeira exótica, se for muito desejado. É possível encontrar no mercado corantes de solvente ou óleo, de diluente, de água ou de acrílico<sup>213</sup>. Os corantes à base de diluente contêm compostos orgânicos voláteis (COV) que são extremamente contaminantes<sup>214</sup>. Os corantes à base de água são os mais ecológicos.

---

<sup>211</sup> G. Nicole, *op. cit.*

<sup>212</sup> J. Albert & D. David. *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>213</sup> Idem, p.312-313.

<sup>214</sup> L. Stuart, *op. cit.* 2013. *Passim*.

#### **v. Polir**

O polir é um método mais antigo e tradicional, do tempo vitoriano. O produto aplicado é muito semelhante ao verniz poliuretano e é aplicado da mesma forma, mas em vez de utilizar verniz, utiliza-se uma resina chamada goma-laca (*shellac*) misturada com diluente. O polimento pode ser feito com diferentes brilhos, mas por norma, é utilizado o alto brilho. No entanto, a madeira também pode ser polida com cera. Um acabamento polido é muito macio, porém tem o problema de ser facilmente danificado<sup>215</sup>.

#### **vi. Envernizar**

O verniz, ou laca, é uma proteção que realça o tom e grão natural da madeira. Atualmente, existe uma enorme escolha de vernizes, cada um com a sua função e cor. Os tons mais naturais costumam variar entre o transparente e o âmbar, mas é possível misturar corantes ou pigmentos e obter uma grande variedade de cores. Os diferentes propósitos dos vernizes podem ser para fazer como que os mesmos durem mais, para que sejam mais resistentes ao clima, sejam fáceis de aplicar, tenham uma secagem rápida, sejam para exterior ou interior, entre muitos outros. No mercado encontra-se vernizes para todas estas funções e ainda pode variar a composição, podem ser à base de óleo, diluente, poliuretano, acrílico, ou corantes, tanto de secagem rápida como lenta. Este pode ser aplicado, com pincel, rolo ou spray<sup>216</sup>. Contudo, a maior parte contém nitro celulose, que contém compostos orgânicos voláteis, o que contribui para a poluição e pode prejudicar a saúde humana<sup>217</sup>.

#### **vii. Pintar ou Lacar**

As tintas são feitas de resinas e solventes semelhantes aos dos vernizes. A diferença é o acabamento final. Enquanto os vernizes realçam o grão da madeira, a tinta esconde por completo todos os defeitos. Este acabamento costuma ser mais barato e é utilizado em produtos menos elaborados. Para o processo de pintar ser mais eficaz, deve levar um primário e pelo menos duas camadas sobre o mesmo. A tinta pode ser aplicada com pincel, rolo ou spray. É possível encontrar tintas à base de água, solventes ou de acrílico.

---

<sup>215</sup> J. Albert & D. David. *op. cit.*, 2005. p.316.

<sup>216</sup> Idem. p.320-321.

<sup>217</sup> L. Stuart, *op. cit.* 2013. *Passim*.



As tintas à base de água, são certamente as menos tóxicas<sup>218</sup>. Existe também tintas biológicas que podem não ter o mesmo efeito que os lacados, mas dão cor ao material.

#### viii. Encerar

O encerar a madeira é comum há muitos anos e continua a ser utilizado. A cera utilizada neste processo costuma ser de abelha ou carnaúba. Por vezes, pode ser misturada com aguarrás ou diluente para ter uma consistência mais leve. A mesma pode ser encontrada em pasta, líquido ou ‘sticks’. Costuma ter um tom entre o branco e um amarelo pálido. Existe também cera mais escura, que é mais útil para esconder riscos ou defeitos na madeira<sup>219</sup>. Esta tem um acabamento natural e um aroma agradável.



Fig. 62: Exemplo de Cera de Abelha em ‘Sticks’

#### ix. Óleo

O acabamento final de óleo pode parecer um verniz com menos brilho, mas tem uma grande diferença dos vernizes e tintas, pois este é absorvido pelos poros da madeira, formando um acabamento natural difícil de se soltar ou quebrar. O processo de aplicar é simples e fácil, utilizando um pincel ou pano. Convém aplicar o mesmo diretamente na madeira sem qualquer outro acabamento, uma vez por ano. Está é uma excelente forma de proteger a madeira sem alterá-la ou contaminá-la. Os óleos disponíveis para proteger a madeira são naturais e não-tóxicos, tais como o óleo de linhaça (obtido das sementes), e *tsung* (obtido das nozes). Estes são resistentes à água e ao calor, no entanto, existe óleos no mercado que incluem resinas sintéticas para aumentar a durabilidade. Os tons naturais dos óleos variam entre o transparente e dourado<sup>220</sup>.

<sup>218</sup> J. Albert & D. David. *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>219</sup> Idem, p.330

<sup>220</sup> Idem, p.332.



Fig. 63: Madeira Pinho com Diferentes Tons de Óleo Biológico



Fig. 64: Aplicar Óleo de Linhaça na Madeira

#### **x. Qual a melhor opção?**

Em termos de proteção e decoração todas estas são boas opções, mas em termos sustentáveis nem todas elas são. Existe muitos acabamentos tóxicos e danosos das quais são uma das maiores causas de poluição nos produtos de madeira e outros materiais. Na madeira, os acabamentos são práticos para proteger e prolongar a sua vida, mas a nível estético, a madeira já tem a sua beleza natural a qual deve ser aproveitada. Aplicar acabamentos só para satisfazer uma apreciação visual não é uma necessidade, mesmo que sirva para substituir o uso de madeiras exóticas. A melhor opção é a sociedade ter consciência de que não deve optar por um produto de madeira exótica. Contudo, a melhor opção no método dos derivados, é a folha de madeira, pois é natural, ecológica e não-poluente ao contrário dos laminados. Deve-se evitar os plásticos e os laminados porque são um derivado do plástico. O acabamento ideal para a madeira maciça, é o óleo ou a cera natural. Sendo naturais, não prejudicam o final de vida do produto e a madeira pode voltar à terra como um elemento biodegradável, não sendo prejudiciais para a saúde humana ou ambiental. De qualquer modo, entre as outras opções, é melhor optar por acabamentos à base de água.

### 3. Processos de Design Sustentável

#### a. Desenvolvimento Sustentável

O conceito de *desenvolvimento sustentável* foi introduzido em 1987, como um desenvolvimento que assenta nas necessidades do presente sem comprometer o bem-estar das futuras gerações<sup>221</sup>. Em 1992, na conferência realizada no Rio de Janeiro, Brasil, foi quando a comunidade política internacional concordou que se devia proceder com este conceito. Neste, foi acordado reduzir o impacto ambiental causado pelas atividades humanas ao reduzir a emissão de dióxido de carbono e o consumo de recursos por indivíduo. Assim sendo, foi proposto que cada indivíduo tivesse direito, por igualdade, apenas a uma porção dos recursos naturais do espaço ambiental. Porém, ainda é necessário utilizar 90% menos dos recursos ambientais que são utilizados atualmente<sup>222</sup>. Esta percentagem pode ser radical para o que a sociedade está acostumada, mas é fundamental para voltar a estabilizar os ecossistemas do planeta. Isto pode ser facilitado através de processos de desmaterialização e outras estratégias. O papel dos designers e produtores é tentar evitar catástrofes sociais e económicas ao fornecer uma transição controlada que atinja o objetivo sustentável. Os principais objetivos dos mesmos é priorizar os recursos renováveis, otimizar o uso dos recursos não renováveis (como o ar, água e terra), não acumular lixo e tentar permanecer no limite de espaço ambiental<sup>223</sup>.

Com o apoio de algumas organizações e temas relacionados com a sustentabilidade, a consciência ambiental tem progredido, embora ainda não tenha sido suficiente. Para que a sociedade e as empresas possam reagir e reduzir o impacto ambiental, devem colocar em prática algumas atividades sustentáveis, das quais englobam tratamentos de poluição (*end-of-pipe*), a otimização dos processos produtivos (*tecnologias limpas*) e a recriação dos produtos existentes (*produtos limpos*)<sup>224</sup>. O fator chave para todas estas atividades é a redução do consumo e exploração dos recursos naturais do planeta. Ultimamente, tem sido difícil responder à procura social com a mesma demanda, pelo aumento de exigências por indivíduo e pela excessiva exploração das terras. Por isso, foram criadas

---

<sup>221</sup> BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. p.15.

<sup>222</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.27-30.

<sup>223</sup> Idem. *Passim*.

<sup>224</sup> Idem, p.19.

estratégias sustentáveis para reduzir o impacto ambiental. Estas estratégias envolvem avaliações às implicações ambientais, às diferentes soluções técnicas, económicas, e sociais e ao ciclo de vida total do produto ou serviço. A Análise do Ciclo de Vida do produto, é conhecida como *Life Cycle Analysis*. Esta análise considera todas as implicações ambientais em todas as fases de vida de um produto ou serviço (pré-produção, produção, distribuição, uso e eliminação). As duas atividades mais importantes e que devem complementar uma e outra, são o *LCA* e o *Design para a Sustentabilidade*<sup>225</sup>. Desse modo, a estratégia ACV foi escolhida para desenvolver o projeto desta investigação. Remetendo também a outros aspetos importantes, que podem ou não cruzar-se com a abordagem escolhida, como a minimização dos recursos (desmaterialização), a escolha de recursos de baixo impacto (localização e biocompatibilidade), a otimização de vida dos produtos (durabilidade: qualidade e usabilidade), a extensão de vida dos materiais (desmontagem: reutilização, reciclagem e redução do lixo).

#### **b. Análise do Ciclo de Vida**

Uma das estratégias mais eficazes para conseguir avaliar o impacto ambiental de um serviço ou produto, é a Análise do Ciclo de Vida. Esta estratégia avalia todas as fases de vida, desde a pré-produção até à eliminação, assim como o conjunto de inputs e outputs ao longo de todas as fases. Na vida de um produto existem por norma cinco fases, o serviço pode ter menos. A análise começa na pré-produção, onde é feita a aquisição dos recursos materiais e energéticos, os quais podem ser identificados como recursos virgens, renováveis, não-renováveis, ou recursos reciclados. Nesta primeira fase é onde ocorre também o transporte e a transformação dos recursos. Após a chegada dos mesmos, vem a fase de produção, onde pode acontecer também transformação de alguns materiais, para além da produção, montagem e acabamentos. Em seguida, o produto passa pela fase de distribuição qual envolve a parte de embalagem, armazenagem e transporte. Por vezes, pode haver uma fase dedicada apenas à embalagem, pois a mesma também tem o seu próprio ciclo de vida. O produto pode passar por diversos revendedores e lojas até chegar ao cliente, mas quando finalmente chega, essa fase é chamada utilização. Na fase de uso, o produto ou serviço é consumido pelo utilizador, mas não costuma ter muitas

---

<sup>225</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

intervenções a não ser o seu tempo de vida. A durabilidade do produto pode variar de um para outro, pela qualidade e cuidado do usuário. Se a vida do produto for ameaçada, pode ser possível obter serviços de reparação ou manutenção. Estes são métodos de adiar o final de vida do produto, a eliminação. Na fase de eliminação, alguns produtos podem ser recuperados e reutilizados, reciclados, incinerados ou, despachados para o lixo.



Fig. 65: Ciclo de Vida de um Produto

No âmbito de móveis em madeira, costuma haver pelo menos as cinco fases mencionadas acima. Na pré-produção a árvore é abatida para obter pranchas de madeira ou derivados da mesma. Na fase de produção, é quando o móvel é fabricado, montado e acabado, com a finalidade de satisfazer o comprador. Dependendo do tipo de móvel ou empresa, o mesmo pode ser vendido diretamente ao cliente, online ou em loja, ou através de revendedores. Este é enviado embalado, desmontado ou por inteiro. A usabilidade do móvel pode variar pela tipologia, mas costumam ser projetados com uma longa duração. Neste caso, poucas empresas oferecem serviço de manutenção ou reparação, pois são produtos que duram tempo e não querem perder dinheiro com isso. No final de vida do móvel, existe a possibilidade de o mesmo ser recuperado, reciclado ou incinerado. Os produtos de madeira têm facilidade na reciclagem e costumam ter um ciclo de vida mais sustentável, mas mesmo assim, é necessário ter atenção aos pormenores.

Na produção de produtos ou serviços, pode ser o designer quem tem a maior responsabilidade no sistema, mas não é o único. O processo envolve muitos outros intervenientes nas diversas etapas de vida do produto: diretores, administradores, fornecedores, produtores, distribuidores, usuários e empresas de descarte. Significa que o sistema do produto pode sofrer alterações no seu processo amplo e complexo. Pode

também variar pelo o tipo de produto e tamanho da empresa produtora. A fase mais difícil de prever é a do final de vida do produto. Sendo que existe uma evolução constante a nível tecnológico e cultural, e quando o produto chega à fase de descarte o plano estipulado pode estar desatualizado<sup>226</sup>. Algumas coisas podem parecer a melhor solução hoje, mas com a evolução das tecnologias, pode surgir alternativas melhores. Desse modo, o designer deve projetar a flexibilidade para que o produto possa adaptar-se com o tempo<sup>227</sup>. Deve-se pensar na melhor forma de minimizar o impacto ambiental, mas dentro das condições do sistema, mesmo após o prazo máximo de duração do produto. Havendo menos intervenientes, será mais fácil de controlar o sistema completo do produto. Se o designer utilizar um sistema controlado, vai conseguir identificar mais facilmente os impactos ambientais dos produtos e os aspetos que podem ser melhorados, fazendo com que seja mais eficaz.

Dentro da própria estratégia *Life Cycle Analysis*, existe diferentes métodos de agir, mas acima de tudo, o objetivo é avaliar e reduzir o input de materiais, energia, emissões e descarte, de modo a reduzir sistematicamente o impacto ambiental<sup>228</sup>. Por exemplo, a sociedade assume que um saco de papel é menos prejudicial que o saco de plástico, mas na verdade, ao observar o ciclo de vida de ambos, conclui-se que na prática os sacos de plástico são mais facilmente reutilizados pelo consumidor<sup>229</sup>. Um produto Eco-Eficiente tem de ter uma boa relação entre o valor, satisfação e impacto ambiental. Para um produto ser Eco-Eficiente deve responder a necessidades não só ambientais, mas também tecnológicas, económicas, legislativas, culturais e estéticas, surgindo assim o Design Sustentável<sup>230</sup>.

#### **i. Minimização dos Recursos**

Existem diferentes métodos de chegar a um desenvolvimento sustentável. Através de processos naturais, *biociclos*, que utilizam recursos naturais sem ultrapassar os limites do planeta e podendo voltar a reintroduzi-los no mesmo, mas como lixos biodegradáveis; ou através de processos tecnológicos, *tecnociclos*, que reutilizam e reciclam todos os

---

<sup>226</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. p.102

<sup>227</sup> BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. *Passim*.

<sup>228</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>229</sup> B. Paul, *op. cit.*, 1991. p.18-19

<sup>230</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

materiais prolongando a utilização dos mesmos e adiando o impacto no ambiente. Para criar um sistema ecológico devem ser utilizados os dois métodos produtivos de modo a anular qualquer impacto no ambiente. Num projeto, quer seja em termos produtivo, económico, ou social, é procurado a *eficiência*, *suficiência* e *eficácia*. A *eficiência* significa ter propostas limpas e recicláveis que chegam a soluções mais duráveis (conseguir mais com menos). Neste caso, a mudança técnica necessária é maior do que a aceitação cultural e social. A *suficiência* está relacionada com propostas biológicas e biodegradáveis (não utilizar mais que o necessário). Neste âmbito, é prioritário fazer com que a sociedade se aperceba do problema ambiental e que ajam para reduzir o impacto no mesmo. A *eficácia* é a união das propostas eficientes e suficientes de modo a criar um equilíbrio entre a parte técnica e cultural e alcançar o desempenho necessário. Pode-se atingir a Sustentabilidade através da biocompatibilidade, a desmaterialização e a não-interferência.

Contudo, só pode haver sustentabilidade ambiental se a sociedade a promover e sustentar. “*A sociedade sustentável é uma construção humana*<sup>231</sup>”, ou seja, pode ser educada e alterada. O objetivo principal deve ser o de reduzir dependência de recursos naturais e promover novas formas de bem-estar diferentes das habituais. Existe quem decida por conta própria reduzir o consumo individual, devido a uma escolha ética ou cultural. Certamente, é eficaz para a sustentabilidade ambiental, mas não basta apenas um ou dois indivíduos agirem. Para a sociedade de hoje é necessário incentivar a disseminação de opções mais ecológicas. No ponto de vista económico, um bom incentivo seria baixar os preços destes elementos e aumentar os preços dos elementos menos ecológicos, tais como: os materiais e as energias não-renováveis, os materiais à base de carbono e os materiais não biodegradáveis. Pode-se também desviar o interesse dos consumidores dos produtos para os serviços ou transformar os produtos em serviços digitais. A desmaterialização e transmaterialização dos elementos deve ser considerada, dado que reduz o número de elementos necessários nos produtos e serviços para atingir um bem-estar social. Pode-se transformar produtos em serviços reduzindo a intensidade material. Um excelente exemplo é o CD (produto), que passou a MP3 (produto) e deste a um

---

<sup>231</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**, 2005. p.45.

programa digital, como o iTunes ou o Spotify (serviço). Hoje, é importante obter serviços ou produtos coletivos mais eficientes. A ecologia industrial facilita a produção com o objetivo de reduzir drasticamente o consumo de recursos e resíduos de lixo, tentando aproximar-se de processos e sistemas naturais e renováveis.

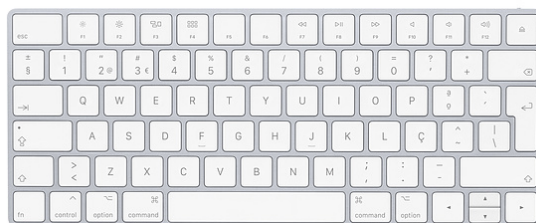


Fig. 66: Teclado Apple como Exemplo de Desmaterialização

Sendo necessário menos materiais na obtenção de produtos, menos materiais serão utilizados e menos serão transportados ou descartados. Minimizar os recursos na produção significa menos materiais, perdas, energia e consumo em todas as fases. Se forem criados produtos multifuncionais, reduz-se a quantidade de produtos por indivíduo, o que também equivale a uma baixa intensidade material. Como foi referido antes, é possível minimizar os materiais através da desmaterialização, transmaterialização e miniaturização dos produtos. Ao minimizar dimensões excessivas, reduzir espessuras dos materiais, enrijecer as estruturas e evitar componentes que não sejam funcionais, pode também ser útil avaliar e minimizar as perdas. Não se deve pensar apenas na matéria que é utilizada no produto, mas também aquela que é perdida ao longo do processo. Para evitar perdas, deve-se escolher processos que minimizem o consumo de materiais e que possam simular os processos de transformação para os otimizar. Para minimizar e otimizar a energia utilizada nos processos de produção pode-se escolher processos de baixo consumo energético, utilizar instrumentos mais eficientes e aproveitar as perdas. É possível minimizar o consumo no processo de desenvolvimento e os recursos na distribuição de produtos. Neste processo é recomendado reduzir materiais como papéis e embalagens desnecessárias, utilizar programas de modelação para protótipos e computadores para apresentações ou comunicação, utilizar sistemas eficientes de aquecimento e iluminação, e utilizar telecomunicação para atividades à distância. Na distribuição, pode-se reduzir os materiais das embalagens e a necessidade de transporte. As embalagens servem para proteger o produto, prolongando a vida do mesmo, mas a



mesma também tem o seu próprio ciclo de vida. Por isso, na fase de embalagem, é crucial evitar o excesso, utilizar materiais apenas onde for útil e projetar eficientemente como parte do produto. O transporte também é uma preocupação; deve-se escolher meios de menor impacto ambiental, como o ferroviário em vez do rodoviário ou aéreo. Para o impacto no transporte ser menor (e mais leve), deve-se projetar produtos compactos e concentrados, *Flat-Pack*, e otimizar a logística dos mesmos. Se um produto puder servir a mais pessoas, menos produtos serão precisos em um determinado momento ou lugar, podendo minimizar os recursos durante o uso do produto. Ao projetar produtos coletivos, ao procurar a eficiência, pensar na manutenção, minimizar o peso, projetar a recuperação de energia e materiais, minimiza-se os recursos durante a utilização do produto e melhora-se a usabilidade do mesmo<sup>232</sup>.

## ii. Escolha de Recursos e Processos de Baixo Impacto

Para além de considerar todo o ciclo de vida do produto, é fundamental considerar as tecnologias de transformação dos materiais e serviços de distribuição, pois podem libertar emissões tóxicas ao longo do processo. As emissões na extração, pré-produção e descarte são as mais preocupantes. Contudo, os efeitos podem se manifestar em qualquer fase do ciclo. É fundamental evitar materiais e acabamentos tóxicos ou danosos que prejudiquem a composição dos produtos e materiais. O poliéster, por exemplo, é um material que emite gases vinte vezes mais tóxicos que a madeira pinho. Por vezes o material não é o que causa o produto ser tóxico, mas sim os aditivos ou acabamentos, como colas, anti-oxidantes e vernizes à base de petróleo. Existem também matérias-primas que são limitados e podem correr perigo de extinção<sup>233</sup>. Utilizar madeiras tropicais amplifica a emissão de GEE, destrói diversos habitats e causa a erosão das terras. Por isso, é crucial optar por materiais renováveis tal como a madeira, o bambu e as folhas de palmeira. Porém a mesma tem de ser utilizada de forma eficiente. *“A madeira cultivada de forma sustentável é indiscutivelmente o material ambientalmente mais desejável de todos”*<sup>234</sup>. A maior parte dos materiais renováveis tem também a vantagem de serem biodegradáveis. Em relação a outros materiais, deve-se aproveitar os desperdícios, componentes

---

<sup>232</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

<sup>233</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>234</sup> *“Timber grown in a sustainable way is arguably the most environmentally desirable material of all”* de BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. p.39.

rejeitados e materiais reciclados<sup>235</sup>. Uma boa solução ambiental é o aproveitamento de materiais reciclados na produção de produtos e a conceção destes de forma a que venham a ser reciclados. A reciclagem adia o final de vida de um produto e impede que o mesmo seja incinerado ou despejado. Contudo, é importante, escolher tecnologias de baixo impacto para qualquer das opções listadas. Por norma é um processo eficiente a nível energético, no entanto, os materiais só devem ser reciclados se o processo necessário para o fazer compensar<sup>236</sup>. Na escolha de recursos energéticos, procuram-se métodos sustentáveis e disponíveis para as gerações futuras, tais como a energia solar, eólica e hidroelétrica. Estas são soluções alternativas e eficientes. A energia também envolve um processo próprio, que ao longo do mesmo se vai degradando. Começa com a maior potência, como energia mecânica ou elétrica e acaba sempre como calor. Se for possível minimizar esta perda ou transformar o calor em energia elétrica, obtém-se a maior eficiência da mesma. Para menor impacto ambiental dos recursos, é importante evitar a incorporação de materiais tóxicos nos produtos e escolher fontes renováveis, recursos locais e de alto rendimento<sup>237</sup>.

Com a globalização, a escolha de materiais e energia passou a ter um mercado muito mais amplo e económico. As indústrias optaram por comprar quantidades maiores e desnecessárias para obter custos mais baixos, mesmo que significasse gastar mais em transporte, não tendo em consideração a proximidade. Assim, foi de certa forma, esquecido a possibilidade de recorrer aos recursos locais, contudo, utilizá-los, é um fator estratégico e essencial no caminho da sustentabilidade. A localização pode reduzir imensamente a necessidade de transporte, a emissão de gases poluentes e a demanda de recursos desnecessários. O transporte utiliza imensa energia e contribui drasticamente para o aquecimento global<sup>238</sup>.

### **iii. Otimização da Vida dos Produtos**

Existem produtos que podem requerer diferentes níveis de recursos em diferentes fases da vida do produto: produtos de consumo único ou curto-prazo, como a comida e

---

<sup>235</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>236</sup> B. Paul, *op. cit.* 1991. *Passim*.

<sup>237</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>238</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

detergentes, e produtos de multiuso como o mobiliário, que costumam ser mais duráveis. A vida útil pretendida num produto varia pela sua função. É feita uma análise através de uma previsão de tempo de vida do produto, da quantidade de uso e o tempo de operações ou armazenagem. Produtos como o mobiliário necessitam de menos recursos durante a fase de utilização e manutenção. O impacto maior é na fase de pré-produção, produção, distribuição e descarte. No final de vida, os produtos são eliminados por degradação, dano ou obsolescência. Pode haver degradação das propriedades pelo uso intensivo ou causas naturais, pode ser danificado acidentalmente e pode-se tornar obsoleto a nível tecnológico, cultural ou estético. Deve-se otimizar a vida dos produtos, impedindo a substituição e eliminação dos mesmos. A intenção principal é aumentar a durabilidade e a usabilidade dos produtos. Deste modo, menos produtos serão despejados no lixo ou substituídos por outros, reduzindo as emissões provocadas pela geração de novos produtos. Porém, apenas o estender da vida do produto não significa que o mesmo deixe de ter impacto no ambiente. Pode ser projetada uma vida maior para um produto de plástico, mas o mesmo continua a ser construído por materiais tóxicos e danosos. A otimização do produto não se refere apenas ao prolongamento de vida.

A evolução do desenvolvimento tecnológico pode proporcionar novos produtos com melhor eficiência ambiental. Por vezes, a nível ambiental pode compensar mais substituir um produto de utilização poluente, optando por outro mais otimizado, do que continuar a mantê-lo a uso. Os produtos em que se deve estender o tempo de vida útil são aqueles que necessitam menos recursos na utilização, tal como os móveis e as bicicletas. Produtos como carros movidos a combustível e eletrodomésticos não são tão importantes na extensão de vida pois tornam-se obsoletos. Neste caso, os produtos são descartados por envelhecimento e não por degradação. Deve-se pensar na durabilidade do produto, mas acima de tudo na otimização do mesmo. Em termos económicos e sociais, os produtos mais duradouros e úteis não são tão aceites. Grande parte prefere comprar vários produtos novos de menor qualidade e valor, do que um de maior qualidade e durabilidade com um preço um pouco mais elevado. É preciso convencer a sociedade de que os produtos otimizados compensam o valor atual e que podem adquirir ainda maior valor com o tempo.



Fig. 67: Frasco Produzido para ser Reutilizado como Copo

*“quanto mais um produto for utilizado e quanto menor for a sua obsolescência (tecnológica e estética), mais reduzida será a produção de novos produtos para satisfazer as mesmas necessidades<sup>239</sup>.”*

Existem métodos para projetar a otimização e a durabilidade de vida dos produtos. Para tal, deve-se projetar a duração e segurança adequada do produto, deve-se facilitar a atualização, adaptabilidade, manutenção, reparação, reutilização e remodelação do mesmo e intensificar a utilização. A vida do produto deve ser sempre igual à vida dos componentes e materiais do mesmo e tem de haver a possibilidade de poder substituí-los durante o uso. Certamente, apenas compensa projetar um produto simples e durável, se soubermos que não se vai tornar rapidamente obsoleto, sendo assim importante facilitar a atualização e adaptabilidade dos produtos. Com a evolução tecnológica de um produto, o contexto ambiental muda. Existem produtos com a capacidade de adaptação sem terem de ser trocados por outros, em consequência de avanços tecnológicos, como por exemplo o Iphone. A Apple arranhou forma de fazer *upgrade* o mesmo produto com o sistema IOS, no entanto, consegue a maior parte das vezes convencer o utilizador a comprar o modelo mais recente. Deve-se também facilitar a manutenção e reparo dos produtos, um produto deve ser pensado de forma a se poderem substituir peças ou componentes, pelo menos, dentro de produtos da mesma empresa. A reutilização também é relevante, um produto bem mantido é mais facilmente reutilizado, daí também ser importante facilitar a desmontagem do mesmo<sup>240</sup>.

<sup>239</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. p.186.

<sup>240</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** 2005. *Passim.*

#### iv. Extensão de Vida dos Materiais

A Eco-Eficiência num produto ou sistema significa que o mesmo é ecológico, economicamente praticável e socialmente aceite. Para chegar, à eficiência total, convém analisar todas as fases, especialmente, a fase de produção e eliminação. É relevante, perceber como é que os produtos são eliminados, quer seja para reciclar, incinerar, ou serem enviados para o lixo, para que as tecnologias e os custos possam evoluir. As pessoas têm tendência em colocar os produtos no lixo por ser mais fácil e mais barato. Em termos ambientais, é preferível, primeiramente, reutilizar ou reparar o produto, depois reciclar e só em seguida incinerar, mas com os altos custos de qualquer um destes processos, a reação imediata de um indivíduo é colocar o produto no lixo. Se estes custos fossem reduzidos, seria mais fácil encorajar estas atividades ambientais.

A vida dos materiais também pode e deve ser prolongada. Na separação dos materiais, estes podem ser escolhidos para serem reciclados como materiais secundários ou então incinerados para recuperar pelo menos a energia. O impacto ambiental é reduzido ao evitar o descarte total dos materiais ou energia. Os processos de reciclagem também causam o seu próprio impacto no ambiente por isso devem ser avaliados antes de dar início ao processo. Na reciclagem, existem produtos de pré-consumo e pós-consumo: os de pré-consumo costumam ser desperdícios provenientes do processo de produção. Geralmente são *“limpos, bem identificados e adaptados à uma reciclagem de alta qualidade<sup>241</sup>”*; os materiais de pós-consumo, costumam vir de embalagens ou produtos descartados. Ainda existe a opção de um processo de anel fechado ou aberto: o de anel fechado recebe apenas materiais do próprio produto e os de anel aberto, recebem materiais de qualquer produto. A reciclagem começa com a recolha e transporte dos materiais, depois, passa à identificação e separação. Para os materiais serem reciclados, devem ser separados uns dos outros (ex. não só, separar os plásticos dos metais, mas também os diferentes tipos de plástico). Seguidamente à separação, os materiais são limpos e lavados de modo a poderem voltar à pré-produção como materiais secundários. Os materiais podem ser diretamente reprocessados ou melhorados com aditivos e processos específicos. Quando as características dos materiais conseguem ser melhoradas ao longo da reciclagem, o processo é chamado *upgrading*. No projetar de um produto reciclável, o

---

<sup>241</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. p.211.

designer deve escolher materiais com tecnologias de reciclagem eficientes, facilitar a recolha e transporte após uso, identificar os materiais, minimizar o número de materiais incompatíveis, facilitar a separação, limpeza, combustão e compostagem.

Nos projetos mais atuais, existe o método, *Design for Disassembly (DFD)* que significa tornar a desmontagem dos componentes e a separação dos materiais fácil e económica. Facilita a manutenção, reparação, atualização e refabricação dos produtos, assim como a reciclagem e eliminação. Por consequência, estende a vida dos produtos e materiais, para além de reduzir os custos. Apenas o Designer pode projetar uma desmontagem simples do produto, tendo um papel fundamental nesta fase. Se a desmontagem e reciclagem não for facilitada, o produtor e consumidor vão ter custos não só sobre o produto, mas também pelo seu descarte. Para facilitar o processo de desmontagem e separação, ao projetar pensa-se na estrutura geral do produto, na forma dos seus componentes e na acessibilidade dos elementos da junção. Os materiais incompatíveis têm de ser separados de modo a serem reciclados. Isto tem um custo económico e ecológico, por isso, tenta-se minimizar a quantidade de materiais incompatíveis num produto, acontecendo o mesmo na compostagem dos materiais. Os materiais orgânicos e biodegradáveis são favoráveis no processo de compostagem, os outros podem prejudicar o processo. Tanto a reciclagem como a incineração devem ser praticadas com o *efeito cascata*. A forma mais eficiente de utilizar um material é ele ser incinerado somente após já ter sido reciclado e reutilizado inúmeras vezes. A parte mais perigosa no processo de incineração são os gases tóxicos que são emitidos durante a combustão dos materiais; quanto mais aditivos pior. Deve-se projetar o uso dos materiais para serem utilizados em sequência até chegarem a mínima qualidade do material e exaustão<sup>242</sup>.

O Designer não deve pensar apenas na reciclagem ou no despacho do produto, embora isso deva ser uma preocupação. O aspeto mais importante a considerar é, com certeza, a vida útil do produto e dos materiais. Desse modo, deve-se acabar com os produtos que são apenas utilizados uma vez e em seguida são enviados para o lixo. Deve-se criar produtos reutilizáveis e que não tenham fraquezas durante a fase de utilização, ou caso

---

<sup>242</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

tenham falhas, não seja necessário descartar o produto. Deve haver disponibilidade de manutenção e reparação ou até, uma instrução para o próprio utilizador resolver. Os componentes devem ser fáceis de desmontar quer seja para reparar ou para reutilizar. Ao estender a vida dos materiais, também se estende a vida do produto principal e, talvez, secundário<sup>243</sup>.

### c. Como Abordar a Sociedade

A comunicação deve ser utilizada para sensibilizar os usuários em relação aos produtos ecológicos. Para introduzir a sustentabilidade na sociedade, deve-se começar pela criação de produtos ou serviços mais ecológicos, com desempenho semelhante ao que a sociedade está acostumada, mas que vai substituindo os atuais. Como por exemplo, a substituição de carros a combustão por carros elétricos. Estes são produtos com a mesma funcionalidade, mas com processos diferentes de funcionamento. Em seguida, deve-se criar e inovar produtos e serviços que sejam totalmente novos e sustentáveis e promover novos cenários que correspondam a um estilo de vida sustentável. Estes ‘cenários’ devem ser atividades amigas do ambiente, socialmente aceites e culturalmente atraentes, como por exemplo, o ‘vegetarismo’. De qualquer modo, todas as novas propostas devem ser reconhecidas e aceites pela sociedade. Hoje em dia não basta recriar e melhorar produtos ou serviços existentes, mas sim criar produtos que correspondam a um estilo de vida sustentável desde a fase de idealização.

Para que as pessoas e empresas utilizem os diversos métodos produtivos, de modo a obter um desenvolvimento sustentável, é crucial que não seja esquecido a necessidade de criar estratégias para transformar também a mentalidade da sociedade. Por norma, os produtos só são considerados aceites se forem reconhecidos por um grande número de pessoas, nesta situação, terá de acontecer o mesmo. É “*preciso que sejam transformados os juízos de valores e os critérios de qualidade que interpretam a ideia de bem-estar*”<sup>244</sup>. Atualmente muitos vivem numa busca individual de identidade própria e num mundo virtual onde se esquecem dos verdadeiros valores. Deve-se aproveitar esse momento e fazer com que todos repensem nos valores e objetivos de vida como membros do planeta. Para obter a qualidade social, tem de haver a qualidade dos produtos, de vida e do bem-

---

<sup>243</sup> BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. *Passim*.

<sup>244</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. p.55.

estar. Nos dias de hoje, a qualidade social envolve também o grau de convivência em comunidade formada no mundo virtual. Estas podem ser aproveitadas para comunicar e orientar os valores e objetivos. Existe um conceito social que também é encorajado e que se chama *Friendlyness*. Este está ligado ao mesmo conceito da sustentabilidade, envolve a capacidade de cuidar das coisas e ser responsável ao ponto de alcançar os objetivos. O mesmo rompe com habitual usuário preguiçoso e desinteressado<sup>245</sup>.

*“O próprio tema da sustentabilidade é o primeiro dos novos valores universais em potencial. E nos propõe, de fato, o valor da responsabilidade nos confrontos das gerações futuras e, conseqüentemente, o objetivo de não prejudicar os equilíbrios ambientais em que a nossa vida e a esperança futura de vida na terra se baseiam.”<sup>246</sup>*

Ao alterar o sistema de produção, será necessária também uma mudança nos comportamentos e escolhas de consumo. Para tal, é importante fornecer feedback ambiental e alternativas socialmente aceitáveis aos consumidores. Os usuários devem ser informados que os produtos são ecológicos, com EcoLabels ou Energy Labels<sup>247</sup>. Existem símbolos para identificar produtos biodegradáveis, reciclados e recicláveis, mas não é qualquer um que pode utilizar este tipo de identificação, existindo imposições e restrições<sup>248</sup>. Devem também ser arranjadas alternativas fáceis para os usuários, como por exemplo, a separação do lixo doméstico. Foram criados substitutos para o uso do automóvel a combustível, os carros elétricos, mas não disponibilizaram postos elétricos suficientes para deixar as pessoas confortáveis sobre o produto. Para transformar a sociedade mais ambientalista e ao pretender integrar algo novo e sustentável no mercado, deve-se partir por aqueles que já aceitaram proteger o ambiente. *“quem consome alimentos naturais, por exemplo, faz isso pelo ambiente, pela sua ideia de bem-estar, por pertencer a um determinado grupo social(...)”<sup>249</sup>*. O papel dos projetistas é oferecer soluções melhores do que as oferecidas anteriormente; ser crítico nos confrontos do já existente, mas não radicalmente; contribuir para o aumento do número de estratégias de

---

<sup>245</sup> *Ibidem*.

<sup>246</sup> Idem, p.57

<sup>247</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>248</sup> B. Paul, *op. cit.* *Passim*.

<sup>249</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. p.69



solução dos problemas, técnicas e economicamente praticáveis da parte dos usuários; promover as suas capacidades de intervir pessoalmente e diretamente na definição dos resultados para alcançá-los; e propor oportunidades práticas e mais sustentáveis.

As empresas, como autores sociais dentro do sistema-produto, têm maior capacidade de tomar iniciativa, tendo a possibilidade de usar a competitividade para evoluir em relação à sustentabilidade, mas sem comprometê-la. Podem e devem promover a busca de soluções inovadoras mais sustentáveis, gerando novos padrões de referência e transformando o contexto em que as mesmas operam. Tem a capacidade e os instrumentos necessário a nível tecnológico, produção e marketing. As empresas e instituições são um papel fundamental e central na transição da sociedade e economia em direção ao desenvolvimento sustentável. Embora possam deparar com diversas dificuldades pois é um processo longo e complexo. Como é que a empresa pode ser competitiva e sustentável ao mesmo tempo? Ao produzir custos menores que a concorrência; oferecer um produto-serviço diferente e inovador; alterando o conceito de eficiência para Eco-Eficiência; e minimizando os custos económicos e ambientais. As que mais cedo começarem, estarão em vantagem em relação às outras<sup>250</sup>.

Existe formas de pressionar a sociedade a ser mais sustentável com a ajuda do governo. Penalizar quem polui ou prejudica o ambiente e incentivar quem o favorece e protege, como quem faz a reciclagem. Uma das formas, é aproveitar a competição que existe entre as empresas para incentivar um mercado mais ecológico. No tema dos carros, isto pode acontecer com um aumento nos custos de gasolina e gásóleo e ao oferecer incentivos a quem prefere utilizar transportes. Na produção de embalagens, pode-se por exemplo, banalizar a mistura de materiais diferentes para facilitar a reciclagem. Em breve, o governo vai ter de agir e demonstrar maior controlo sobre o impacto ambiental<sup>251</sup>.

#### **d. Oportunidades Económicas**

Os materiais e energias tem um custo económico, por isso ao reduzir os recursos, reduz-se os custos. O tratamento das emissões dos lixos também tem um custo crescente, por

---

<sup>250</sup> M. Ezio & V. Carlo, *op. cit.* 2005. *Passim*.

<sup>251</sup> BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. *Passim*.

isso, ao evita-lo, reduz esses custos. Contudo, nem todas as empresas pretendem ter essa restrição de recursos materiais e energéticos em todas as fases de vida do produto, limitando-se à pré-produção. Começa-se a sentir uma certa competição entre as empresas o que as leva a ter de reduzir o impacto ambiental durante todo ciclo de vida de um produto. Se o produtor for colocado como proprietário do projeto, por exemplo, o mesmo terá interesse na Eco-Eficiência. Assim, seria mais fácil de tirar proveito da minimização de recursos e das emissões de lixo. O mesmo procuraria desenvolver produtos mais duráveis, que consumissem pouca energia, poucos materiais e que emitissem menos lixo. Preocupar-se-ia, também, no melhor aproveitamento dos materiais e na reciclagem dos mesmos, de preferência, *upgrading*. Poderia poupar ao reutilizar e valorizar os componentes dos produtos já eliminados. De qualquer modo, podem-se utilizar eco-incentivos ou eco-taxas através de intervenções legislativas, para incentivar a minimização de recursos e impacto ambiental.

Uma economia baseada num sistema integrado é mais Eco-Eficiente, sendo possível obter uso mais eficiente dos recursos, uso mais intenso dos produtos e um interesse maior em estender a vida dos produtos e materiais. Isto faz com que o ciclo de vida do produto seja sustentável, embora não seja garantido que todos operem desta forma. A produção de produtos ou serviços coletivos, reduz o número de produtos necessários, contendo os recursos e os custos. Ao longo desta investigação, os problemas têm-se referido mais aos produtos, mas nem todos os serviços são Eco-Eficientes. Existe também, uma necessidade de transformar os serviços mais económicos e socialmente atraentes, aproveitando as novas tecnologias. Para desenvolver propostas Eco-Eficientes é necessário oferecer resultados e plataformas. Essas proporcionam um uso coletivo, oferecendo atividades com instrumentos que dão a possibilidade de obter serviços, como o aluguer de um produto. O aluguer leva à intensificação de utilização de um produto<sup>252</sup>.

Se a sociedade, economia e empresas não tomarem medidas em relação ao ambiente, não vão ter um planeta que permita o seu próprio crescimento. Os mesmos devem garantir a manutenção dos recursos renováveis e a reposição dos recursos não-renováveis, para

---

<sup>252</sup> MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. *Passim*.

além de manter os níveis de poluição e lixo abaixo daquilo que o ambiente consegue suportar. Todos estes membros, que são responsáveis pelo consumo excessivo atual, devem encorajar a minimização e conservação dos recursos materiais e energéticos, pois também têm o poder para o fazer isso acontecer<sup>253</sup>.

*“Se continuarmos a destruir o planeta, não vai a haver um para fazer dinheiro<sup>254</sup>”*

---

<sup>253</sup> B. Paul, *op. cit. Passim*.

<sup>254</sup> “If we continue to destroy the world, there won’t be one to make money in” de FLINT, Niels Peter in B. Paul, *op. cit.*, p.67.

#### 4. Considerações Intermédias

Na produção de mobiliário ou qualquer produto, é obrigatório passar pela escolha de materiais e processos. Esta chama-se a fase da pré-produção. É nesta que muitos podem refletir sobre o impacto que os materiais ou processos podem ter no ambiente e na vida humana. A escolha de recursos e métodos ecológicos faz a diferença.

Foi estudado no tópico dos materiais que continua a haver a exploração inadequada da madeira e por isso é elementar procurar apenas materiais de florestas controladas. Como a madeira é um material natural, renovável e biodegradável é preferível utilizá-la em vez de outros materiais, mas ao mesmo tempo tem de se saber gerir o uso e encorajar a reflorestação. O ser humano depende das florestas para sobreviver e por isso não o pode esgotar ou maltratar, tem de saber respeitar, cuidar e manter. Pode também esforçar-se para oferecer mais que uma vida à madeira retirada das árvores, pois têm a capacidade de serem reutilizadas ou recicladas. Cada processo pode ter resultados e impactos diferentes que devem ser analisados. Estas soluções reduzem a quantidade de material, o peso e os custos do produto final. O contraplacado por exemplo, é um derivado que utiliza a madeira primária, mas melhora as qualidades da mesma utilizando menos material. Ainda existe uma enorme procura de madeiras tropicais nos produtos como o mobiliário e por isso utilizar derivados e folhas é o método indicado para reduzir o corte destas árvores. Isto é uma solução para aqueles que estão menos conscientes e preocupados com a floresta e o ambiente. Existem alguns derivados, como o *Tabopan* e o *Platex*, que utilizam apenas resinas naturais. Outra hipótese é utilizar cortiça: o material mais sustentável dentro da família da madeira. A colheita desta, não prejudica nenhuma árvore e até incentiva a gestão e proteção das mesmas, é renovável, reciclável e tem inúmeras qualidades. O bambu é outra variedade de madeira que é altamente renovável e sustentável, o corte e o aproveitamento do mesmo é encorajado (ao contrário das árvores), tendo tantas qualidades como a madeira e também pode formar derivados. As fibras naturais são materiais que podem complementar algumas peças de mobiliário, porém, hoje em dia existem produtos feitos inteiramente destas fibras, através de processos inovadores. Todas as opções de materiais aqui sugeridas são mais ecológicas que outros materiais não-naturais. Porém, é fundamental estudar os materiais e respetivos processos de transformação antes de fazer a escolha final e questionar se não há melhor opção.

Ao escolher o modo de junção tem de se refletir sobre a questão de se é uma junção permanente ou reversível, se envolve adicionar mais recursos ao produto e se é prejudicial para o ambiente ou não. O sistema mais sustentável e prático é o que é fácil de juntar e separar. As hipóteses referidas: foram os adesivos, as ferragens e as juntas. Se os adesivos não forem naturais, serão todos de alguma forma tóxicos e permanentes, por isso deixam logo de ser uma opção ecológica ou eficiente. As ferragens e as juntas são as mais eficientes pois são uniões reversíveis. Porém, as ferragens são sempre elementos ou materiais extras no produto, impedindo a minimização de recursos. As juntas de madeira, se não tiverem o apoio de colas, mantêm-se possíveis de desfazer e não acrescentam materiais aos produtos, logo são mais ecológicas. Todas estas também envolvem um processo de produção próprio. O processo das juntas é o método mais artesanal e natural. Contudo, estes processos também devem ser investigados e considerados na escolha final para a criação de um produto.

Os acabamentos são um esquema de proteção e decoração dos produtos. Porém existe muitos acabamentos tóxicos e danosos para o ambiente e saúde humana. Grande parte dos produtos, tem impacto no ambiente na fase de eliminação por terem acabamentos tóxicos. A madeira já tem a sua beleza natural e por isso basta aplicar cera vegetal ou óleo biológico para que seja protegida. Nos derivados, a melhor opção é utilizar a folha natural da madeira e depois um destes mesmos acabamentos que, sendo naturais, não prejudicam o final de vida do produto ou do material.

Convém também pensar nos processos de conceção, ou seja, nas estratégias de projeto como a Análise do Ciclo de Vida. Esta análise é fundamental para criar produtos inteiramente sustentáveis e eficientes. Serve para ter reflexões como as que foram sugeridas sobre a escolha de recursos, mas em todas as fases de vida de um produto. Ao longo dessas fases deve-se considerar a desmaterialização, redução de impacto, otimização de vida, e extensão de vida dos produtos e recursos, para além da preocupação em convencer a sociedade em aceitar produtos mais ecológicos e em ter custos justos.

## **Capítulo IV**

# **Análise das Empresas**

## 1. Casos de Estudo

Foram selecionadas três produtoras de mobiliário de madeira para serem analisadas, duas nacionais e uma internacional. Algumas empresas produtoras, quer sejam nacionais ou internacionais, têm a preocupação ambiental ou se esforçam para ter um desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, a empresa Temahome e Wewood foram eleitas para esta investigação por serem empresas com produções distintas, mas de qualidade e que podem ser melhoradas dentro do aspeto sustentável e ecológico. A escolha da empresa Temahome também teve influência pelo conhecimento dos processos, após ter sido realizado um estágio curricular na mesma. A terceira empresa, é italiana, chama-se Riva 1920 e foi escolhida para servir de exemplo, pois envolve uma enorme consciência ambiental, apoia a reflorestação e aplica estratégias Eco-Sustentáveis como a Análise do Ciclo de Vida. Como em todas as empresas, existe sempre aspetos que podem ser melhorados. No entanto, nesta análise só é considerado e sugerido os aspetos que possam resultar em produtos e processos otimizados, mais ecológicos e mais eficientes.

### a. TEMAHOME<sup>255</sup>

A TEMAHOME é uma marca portuguesa de mobiliário contemporâneo destinada maioritariamente ao segmento online. A empresa foi fundada em 1981 como ‘Norema Portuguesa’, na cidade de Tomar, em Portugal e foi expandindo as suas vendas pela Europa. Em 2000, a empresa mudou o nome para ‘Tema’ e passou a vender a nível mundial. Em 2008 passou ao nome ‘Temahome’ e foi reconhecida pelas suas linhas puras e o Design contemporâneo. Recentemente, a empresa foi fundida com uma empresa francesa chamada ‘Symbiosis SAS’, porém mantém o mesmo nome. Esta conexão permitiu à marca oferecer uma maior variedade de produtos e disponibilizar a entrega em mais países pelo mundo. Tendo agora duas fábricas, uma em Annecy, França e outra em Tomar, Portugal: a fábrica Francesa é mais destinada à produção de painéis em melamina; e a Portuguesa, é especializada na produção de painéis folheados e lacados, planos ou em construção *honeycomb*<sup>256</sup>. A marca desenvolve mobiliário contemporâneo para casa, com o sistema *Flat-Pack*, mas sempre em concordância com as tendências e exigências dos

---

<sup>255</sup> n. Informação obtida a partir de estágio curricular com a empresa Temahome. Assistida por designer Nádja Soares.

<sup>256</sup> TEMAHOME – **Sobre nós**

mercados mundiais. Ao participar em várias feiras globais de Design, abre o caminho a vendas internacionais e recebe uma excelente noção das tendências anuais. O desenvolvimento de produtos procura sempre a qualidade em termos de materiais, funcionalidade, simplicidade, modularidade e bons acabamentos. Oferece soluções intemporais e diferenciadores que permitam a organização dos espaços. Nesta empresa, é incentivado a criação de novas ideias e conceitos, que depois são assistidos pelo departamento de protótipos. Os protótipos são obrigatórios para que não haja qualquer falha de qualidade nos produtos. A partir destes, são estudadas formas de melhorar o produto até chegar à solução final.



Fig. 68: Aparador Brigitte & Fig. 69: Mesa de Apoio Bruno 80

### **i. Materiais e Produção**

Os materiais utilizados pela Temahome são principalmente o aglomerado de partículas de madeira, em construção sólida ou oca. Estes aglomerados como painéis sólidos, só são utilizados em espessuras até 25mm, qualquer espessura acima, é recomendado utilizar construção oca. A construção oca reduz o peso final do mobiliário, o que é prático para o sistema *Flat-Pack* e garante melhor resistência do material. A construção oca costuma ser feita através de um aro de aglomerado, com *honeycomb* no interior para criar maior resistência, uma folha natural de madeira como camada decorativa e uma orla do mesmo material. De modo a parecerem blocos sólidos de madeiras, mas ao mesmo tempo, poupar material, ser mais leve e económico. Por vezes, também é utilizado MDF, mármore ou metal. Para qualquer método, existem vários acabamentos possíveis. É possível folhear, lacar ou aplicar melamina. A superfície dos painéis pode ser folheada com folhas de madeira para dar o aspeto de uma madeira maciça sem defeitos. A camada decorativa depois leva verniz poliuretano para garantir maior proteção da mesma. Podem-se utilizar



lacados para obter diferentes cores, com aspeto mate ou brilhante. A melamina é uma aplicação apropriada para áreas que podem entrar em contacto com a água como casas de banho ou cozinhas, pode ser aplicada à madeira, ao cimento ou ao papel colorido. O mármore, que também é muitas vezes utilizado como material principal ou alternativo, oferece um acabamento natural da pedra, único e intemporal.

## **ii. Qualidade e Sustentabilidade**

A Temahome promove a utilização sustentável dos recursos e está sempre a tentar “produzir mais com menos”. Aposta na inovação e no desenvolvimento tecnológico e sustentável, de modo a desenvolver novos produtos com preocupações ambientais no processo e no ciclo de vida do produto. Tenta controlar os impactos ambientais associados à atividade, produtos e serviços, no sentido de minimizar os efeitos e contribuir para a proteção do ambiente, cumprindo com todas as obrigações de conformidades aplicáveis à natividade, de acordo com os requisitos das normas NP EN ISO 9001 (gestão da qualidade) e NP EN ISO 14001 (gestão ambiental). A empresa continua a melhorar o desempenho nas vertentes da qualidade, ambiente e eficácia de gestão, sem comprometer o desenvolvimento sustentável pelo cliente<sup>257</sup>.

## **iii. Análise do Ciclo de Vida**

Na fase de escolha e recolha de materiais, a empresa esforça-se para escolher materiais naturais e controlados. Evita materiais sintéticos e tóxicos como os plásticos e materiais que estejam em perigo como as madeiras tropicais. Trabalha apenas com derivados e folhas de madeira, metal e mármore. Os derivados de madeira provêm de florestas certificadas e de gestão sustentável. No entanto, a empresa não sabe qual o tipo de madeira utilizado para a produção de aglomerados ou a origem dessas madeiras, têm apenas conhecimento das folhas de madeira utilizadas. Os derivados são desperdícios de madeira reaproveitada, por isso, à partida estão a reciclar a madeira, mas convém saber a origem de modo a não encorajar o corte de madeiras tropicais e de modo a restringir a distância de procura, reduzindo os custos e emissões poluentes no transporte. No desenvolver de novos produtos, a Temahome tem uma ‘regra’: utiliza no máximo cinco elementos por produto e encoraja que todos esses elementos sejam funcionais e não

---

<sup>257</sup> Temahome

unicamente estéticos. A empresa preocupa-se em desmaterializar os produtos e em otimizar a funcionalidade dos mesmos. Preocupa-se em utilizar o mínimo de recursos possível e em reduzir o peso dos produtos de modo a ter também custos reduzidos no transporte. Os acabamentos utilizados em grande parte dos produtos, são lacados ou folha de madeira com verniz. A empresa trata de utilizar ferragens de boa qualidade de maneira a prolongar a vida dos produtos. Essas ferragens podem ser cavilhas ou acessórios de madeira; parafusos, sistemas de fixação e acessórios em metal; ou tapas de plástico. Contudo, a montagem só se realiza na produção de protótipos, pois os produtos são enviados para o cliente, desmontados. Durante toda a fase de produção são aproveitados os desperdícios da própria empresa para se abastecer de energia de forma eficiente.



Fig. 70: Exemplo *Flat-Pack* IKEA

Os produtos são todos projetados para *Flat-Pack*, para facilitar a embalagem e o transporte. Normalmente, as embalagens levam cartão, placas de esferovite, espuma DOUF e folhas de papel. De momento, a empresa está a projetar embalagens com menos recursos, pretendendo utilizar o mínimo material possível. Procurando reduzir especialmente o uso de esferovite, por isso substituem-no por cartão. Após a embalagem, os produtos são enviados ou armazenado nas instalações da empresa de forma eficiente. No Design e prototipagem dos produtos, é estudado o peso e a arrumação das embalagens nas transportadoras com o propósito de reduzir a necessidade de transporte. A empresa prefere separar os materiais por embalagem mesmo que sejam para o mesmo produto e que cada uma pese no máximo 30kg. A própria arrumação das embalagens nas transportadoras, também é estudada. Na entrega do produto ao cliente, é fornecido um manual de instruções de modo a que o produto seja facilmente montado pelo cliente. A

montagem é estudada pela empresa de modo a facilitar o processo. Caso seja necessário a empresa oferece assistência ao cliente e cria vídeos auxiliares. No entanto, não oferece serviços de manutenção ou reparação pois a maior parte dos clientes são internacionais, mas dispõem informação de como manter os produtos para evitar que os produtos sejam danificados. A empresa recomenda certos cuidados a ter de modo a prolongar a vida dos mesmos. Se o produto for utilizado corretamente e bem mantido, a vida do mesmo será duradoura, no entanto, os materiais do mesmo terão o seu limite. Todos os produtos são fáceis de desmontar, portanto a separação dos elementos no final de vida dos mesmos será fácil. A separação dos materiais é que pode ser mais complicada. Se o produto envolver materiais distintos em elementos diferentes, será possível separar. Se os materiais forem distintos no mesmo elemento, a separação será mais complicada. De qualquer modo, o material principal da empresa é o aglomerado, qual após ter sido utilizado, perde qualidade e dificilmente poderá ser reciclado ou reutilizado. Os produtos lacados envolvem substâncias tóxicas que causam o final de vida do produto menos ecológico. Os adesivos sintéticos utilizados na produção dos aglomerados também serão prejudiciais para o ambiente no final de vida do produto. Neste caso, o ideal seria tentar reduzir a toxicidade dos materiais utilizados.

A Temahome respeita as normas em relação à gestão de qualidade e ambiente, tal como a maioria das empresas, mas, ainda tem de se empenhar em desenvolver algumas melhorias, especialmente no campo da Eco-Sustentabilidade.

#### **iv. Abordagem**

A empresa Temahome devia-se interessar em saber de onde vêm as madeiras que compra e confirmar se não há melhor hipóteses a nível ambiental de recursos, sendo preferível utilizar madeiras locais ou de áreas próximas. Se as madeiras vierem de outro lado do mundo, a viagem das mesmas será muito mais longa causando mais emissões no ambiente. O material principal da empresa é o aglomerado de partículas, o qual na sua produção envolve elementos tóxicos (como colas de formaldeído). Existem aglomerados mais ecológicos como o '*Tabopan*' o qual utiliza apenas a resina natural da madeira. Essa seria com certeza uma melhor opção. Utilizar derivados de madeira é reaproveitar um material que já foi utilizado, no entanto, vale a pena certificar, pois convém que as árvores não sejam cortadas e transformadas diretamente em aglomerado. A madeira merece e

pode ter mais que uma vida. Uma das vantagens ao utilizar derivados de madeira é o peso, pois compensa bastante em relação à madeira maciça, ajuda a reduzir o custo do transporte e o consumo do mesmo. O facto de a empresa se preocupar com a desmaterialização é importante, porém, pode haver diferentes motivos. Grande parte das empresas aposta na desmaterialização dos produtos para reduzir os custos, o que é um bom incentivo, mas também é relevante pensar nos materiais utilizados e qual o impacto dos mesmos. Contudo, a equipa de Design da Temahome esforça-se para que os elementos dos produtos não sejam apenas estéticos, mas adequadamente funcionais. A Temahome utiliza como acabamentos, lacados ou folheados, mas em qualquer um aplica uma camada final de verniz. Isto pode ser facilmente evitado ao aplicar ceras naturais ou óleos biológicos, pois estes não são tóxicos ou prejudiciais para o ambiente. Pode também reduzir o uso de lacados, ao alertar os clientes sobre o impacto que têm no ambiente, convencendo-os com a naturalidade e elegância da madeira ao utilizar folheados. Ao unir elementos feitos em aglomerado, de forma segura e resistente, convém utilizar ferragens de qualidade e de fornecedores conscientes a nível ambiental. Pois é complicado criar juntas fortes em derivados, ao contrário da madeira maciça. Contudo, deve ser evitado ao máximo os adesivos sintéticos. Os produtos da empresa são *Flat-Pack* o que significa que ocupam menos espaço e peso na armazenagem e distribuição. Porém, embora as embalagens sejam desenvolvidas em cartão, ainda são demasiado complexas. Utilizam demasiados materiais e os mesmos podiam ser materiais reaproveitados ou reciclados. O aglomerado não é um material tão resistente como a madeira maciça, por isso é importante ter certos cuidados com o mesmo para que durante a fase de utilização não haja problemas. A empresa faz bem em alertar os cuidados que o cliente deve ter. O final de vida dos produtos e materiais Temahome é mais simples, sendo que não é fácil reciclar aglomerados e misturas de materiais. Desse modo, é fundamental reduzir a toxicidade dos produtos para não prejudicar o ambiente no processo de incineração ou despacho. Grande parte das emissões poluentes são obtidas na fase de eliminação ao incinerar produtos com elementos tóxicos.

### b. WEWOOD – Portuguese Joinery<sup>258</sup>

A Wewood é uma marca nacional de mobiliário, fundada em 2010, no seguimento da empresa de mobiliário Móveis Carlos Alfredo (MCA). A MCA foi fundada em 1964, pelo pai do criador da Wewood. O seu filho deu continuidade à produção, mas com um conceito mais moderno e com uma abordagem de marketing mais presencial nos meios que são utilizados hoje em dia. Embora ainda esteja a crescer, a Wewood aproxima-se de um mercado, português e internacional, através de revistas, eventos, feiras internacionais, e online (website, redes sociais, artigos). Os móveis Wewood e MCA são produzidos na mesma unidade industrial. A Wewood centra-se na produção de mobiliário em madeira maciça aliada com a capacidade e qualidade artesanal, promovendo uma boa interação entre os designers e os artesãos ao dispor de tecnologias avançadas. A Wewood utiliza muito o tradicional sistema de união, as juntas de madeira. *“A filosofia Wewood consiste em valorizar a marcenaria, a matéria-prima (madeira maciça), a inovação e o Design português em cada peça que é concebida<sup>259</sup>”*. Apresentando produtos originais, sofisticados e exclusivos que transmitem a natureza e beleza da matéria-prima. As vendas costumam ser feitas online, através de retalhistas ou feiras. Para o mercado online, basta desenvolver bons ‘renders’ dos produtos. Para os retalhistas ou feiras, costumam apresentar protótipos. A Wewood só costuma ter stock de quatro peças por produto. Apenas produzem maiores quantidades quando os clientes encomendam.



Fig. 71: Aparador Scarpa & Fig. 72: Mesa de Apoio Bica

<sup>258</sup> n. Recebida por Hugo Ferro, de Marketing e Comunicação, na visita à empresa

<sup>259</sup> n. Ver anexo ‘Questionário a Wewood’

### **i. Materiais e Produção**

As madeiras utilizadas são maioritariamente o Carvalho Americano e a Nogueira Americana. Por vezes recorrem ao Carvalho Francês, por ter um tom mais amarelado. São todas madeiras certificadas com o logo FSC, no entanto têm origem estrangeira. O Carvalho vem dos Estados Unidos ou de França e a Nogueira, de França. Quando as madeiras chegam, tem de ser estabilizadas pela caldeira que aproveita a energia a partir do desperdício de madeira e da serradura. Como as temperaturas ambiente em Portugal e na Europa, são diferentes dos EUA, é necessário secar um pouco mais a madeira. O processo de fabrico passa por métodos manuais e mecanizados. Começa com a escolha da madeira e a formação de alguns painéis. Algumas peças são inteiramente em madeira maciça, outras têm partes em que são adicionados aglomerados como o MDF ou, folheados por questões técnicas e de resistência. Posteriormente a madeira passa na fase de calibração e maquinaria e acaba com a montagem final do produto. O acabamento de superfície é manual para poder dar um toque e aspeto mais natural e artesanal. Em alguns produtos, complementam a madeira com outros materiais como o mármore, ferro, pele, tecido ou cortiça. No acabamento final é utilizado o óleo de linhaça, a cera de abelha, vernizes ou tintas. Os vernizes e as tintas costuma ser utilizadas quando são encomendadas pelos clientes. Para os cortes e detalhes dos elementos como as juntas de madeira, boleados e torneados, é utilizado a máquina CNC. Se houver metais, é utilizado o laser.



Fig. 72: Madeira Maciça Cortada em Barrotes & Fig. 73: União de Barrotes para Formar Painéis Sólidos





Fig. 74: Máquina CNC & Fig. 75: Recortes Criados pela CNC

Os produtos Wewood são reconhecidos pela utilização de juntas de madeira. Por norma, utilizam as juntas de espiga ou de ‘cauda de andorinha’. As juntas oferecem maior resistência e segurança aos produtos enquanto, tornam também o produto apelativo. Como complemento à união dos elementos também podem optar por utilizar cola. Ao aliar a mecanização, que faz o trabalho árduo, com o acabamento de superfície manual, obtém-se um produto de madeira de alta qualidade e durabilidade. Todos os produtos são criados a pensar no conforto, estética, usabilidade, funcionalidade e durabilidade.



Fig. 76: Método de Juntas de Cauda de Andorinha

Os móveis em ambas as empresas são enviados por inteiro. As embalagens utilizadas na empresa Móveis Carlos Alfredo, envolve apenas caixas de cartão. Na Wewood, a embalagem é um processo mais complexo. Os produtos são enrolados com cartão canelado e fita cola, e em seguida, ainda são colocados em caixa de aglomerado da dimensão do produto. Não utilizam o conceito *Flat-Pack* embora todos os produtos sejam feitos de modo a que possam ser desmontados. Associam o mobiliário *Flat-Pack* a produtos de menor qualidade, como produtos IKEA e têm receio que os clientes pensem da mesma forma.



Fig. 77: Método de Embalagem

## ii. Análise ao Ciclo de Vida

A sustentabilidade ambiental é uma prioridade, na escolha das madeiras, provenientes de florestas sustentáveis e nos métodos de produção, que cruzam técnicas tradicionais de marcenaria com tecnologias avançadas. As madeiras utilizadas são certificadas pelo logo FSC embora, tenham de ser transportadas de fora do país para Portugal. Uma melhor opção, se possível, seria utilizar madeiras locais. Em relação à produção, existe um controlo de qualidade dos produtos com qual a empresa se preocupa e que aumenta a vida do produto. A Wewood incentiva a utilização de acabamentos não tóxicos como o óleo de linhaça e a cera de abelha. Faz isto por escolha e convence os clientes a apreciar, ao destacar o acabamento natural e agradável da própria madeira. Os produtos Wewood por



vezes são misturados com derivados de madeira para tornar os produtos mais leves e mais baratos. Por um lado, é mais eficiente, mas por outro, estão a misturar diferentes tipos de materiais. Contudo, a separação dos elementos é facilitada na produção. Ao utilizar este sistema para tornar os produtos mais leves, beneficia o transporte, no entanto, têm um método de embalagem pouco eficiente. Utilizam materiais de forma excessiva e não desmontam os produtos – embora sejam desmontáveis – de modo a ocupar menos espaço no transporte e consequentemente, poupar dinheiro e recursos no transporte. A fase de distribuição pode ser mais sustentável e eficiente. A usabilidade e durabilidade dos produtos é considerada excelente. A empresa não aceita retomas, pois não é algo comum ou que esteja instituído nas pessoas no mercado do mobiliário e também porque os produtos Wewood são criados para durarem várias gerações. Não só pela qualidade, mas também pelo Design intemporal. Porém, existem serviços de manutenção e reparação para otimizar e prolongar a vida dos produtos. Preocupam-se com a satisfação do cliente e em fazer com que o produto não tenha de ser descartado. Por vezes acontecem acidentes no transporte que danificam o produto, mas nesses casos, recolhem o produto, reparam e devolvem ao cliente, sem qualquer custo para este, porém com algum custo para o ambiente. Caso aconteça algum problema causado pelo cliente, tenta-se reparar, mas o cliente é que paga o serviço. Em termos de lixo ou desperdícios, não existe quase nenhum pois a serradura é aproveitada para produzir energia para a unidade fabril. Por conseguinte a secagem da madeira e os desperdícios como lascas ou tiras de madeira são vendidas a empresas de produção de aglomerados, neste caso, a Linusa. Estes aglomerados, criados a partir dos resíduos Wewood, são depois comprados pela mesma para utilizar em algumas bases e costas dos produtos.

### **iii. Abordagem**

A empresa Wewood compra madeiras Americanas e Francesas. Devia preocupar-se em encontrar fornecedores locais e certificados, sendo preferível comprar madeiras locais, produzir localmente e exportar os produtos para fora do país, fazendo apenas uma viagem longa e não duas. A localização dos recursos, quando possível, é importante na fase da pré-produção para além da certificação ambiental e florestal. Se não for possível obter recursos locais então deve-se pensar, pelo menos, na proximidade dos mesmos. Investir na qualidade dos produtos é importante para otimizar e prolongar a vida dos mesmos. O

material principal da empresa é a madeira maciça, mas por vezes é misturado com derivados de madeira. Este método pode ser eficiente de modo a tornar o produto mais leve, mas ao mesmo tempo, causa a mistura de materiais e se a separação dos mesmos não for eficaz, a eliminação do produto será mais complexa. É importante separar os diferentes materiais num produto. Uma melhor opção para tornar o produto mais leve, poderia ser a desmaterialização. A empresa deve considerar, se todos os elementos são realmente necessários na funcionalidade do produto. Ao desmaterializar os produtos, a empresa beneficia também com a redução de custos. A Wewood dá a entender que a maior parte da produção é artesanal, mas na verdade a produção é à base de maquinarias e tecnologia. A tecnologia utilizada consegue ter acabamentos muito semelhantes aos de um artesão, mas se é isso o que é pretendido, pode ser investigado se não será mais sustentável e eficiente ter realmente artesãos a trabalhar. A junção dos elementos nos produtos é feita com ferragens, colas e juntas de madeira. A empresa pode investir em juntas de madeira mais resistentes das quais não necessitam do apoio de colas sintéticas. Podem também utilizar elementos de junção em madeira como cavilhas e lamelas, e utilizar ferragens metálicas de alta qualidade apenas onde é necessário. Os produtos Wewood são desenvolvidos para serem desmontados e ter uma fácil separação dos elementos, o que é positivo em termos de manutenção, reparação e eliminação dos mesmos. Contudo, a empresa não pretende aproveitar o facto de os produtos serem desmontáveis no transporte, embora fosse muito mais fácil e ecológico. O processo atual de embalagem é muito dispendioso em custos e materiais, sem esquecer o espaço que ocupa ao transportar os produtos montados. A empresa utiliza cartão e fita cola para ‘embrulhar’ os produtos por inteiro e armazena-os em contentores de aglomerado do tamanho do produto. Desenvolver embalagens *Flat-Pack* e manuais de instruções seria muito mais sustentável para a empresa do que o processo atual. A mistura de cartão com a fita cola impede a reciclagem do mesmo e acaba por ser um desperdício de material. O cartão serve para proteger o produto dentro da caixa de aglomerado, mas se o produto fosse enviado desmontado, a empresa pouparia recursos substancialmente. A própria caixa de aglomerado é insustentável pois é um derivado que leva adesivos tóxicos, marcações da marca com tintas, e pregos para fechar a mesma. A fase de embalagem da Wewood é um processo enorme e complexo que pode ser facilmente substituído por outro muito mais Eco-Eficiente. Ao ter embalagens *Flat-Pack*, os produtos não serão

considerados de menor qualidade, mas sim mais ecológicos, especialmente se as embalagens forem de materiais reciclados. No transportar dos produtos, ter embalagens mais pequenas e leves, é mais fácil e eficiente. A empresa deve fornecer informação sobre como manter e cuidar os produtos para prolongar a vida dos próprios, sendo que não oferecem serviço de manutenção. Aceitar retomas de produtos velhos para reutilizar e reciclar também é uma forma de incentivar a extensão de vida dos materiais.

### c. RIVA 1920

A empresa RIVA começou em 1920 com Nino Romano e família ao fundar uma pequena oficina de mobiliário clássico e artesanal em madeira. Esta começou na casa do próprio em Cantù, Itália. Em 1950, após a Segunda Guerra Mundial, o genro de Nino, Mario Riva, continuou com a empresa e contratou mais trabalhadores para aumentar o tamanho da mesma. Mantendo na mesma a preocupação pela qualidade, as tradições de artesanato e marcenaria italiana. Em 1970, os filhos de Mario Riva, Maurizio e Davide, seguem o mesmo caminho, mas focados em expandir a empresa com abordagens como fazer móveis à medida, valorizar mais a madeira natural e o próprio artesanato e abrindo uma outra sede em Cantù. Após uma visita a Nova Iorque nos anos 90, é decidido ser utilizado apenas madeiras certificadas e reflorestadas na produção por uma questão ambiental. A partir dessa decisão, dão início à produção de mobiliário em Cerejeira, inspirados pelas comunidades Amish e Shaker dos EUA. Com estas escolhas, a identidade da empresa evolui, mas sempre apostando na qualidade e naturalidade: utilizam colas, ceras e óleos naturais. A empresa decide participar no *‘Salone del Mobile Milano’* em 1992 e consegue obter mais presença no mercado nacional e internacional. Com a inovação tecnológica e colaboração com designers internacionais, surgem alterações nos processos produtivos e leva-os para caminhos do Design Sustentável. A quarta geração da família Riva, faz com que a empresa conheça novos mercados e estabelece a filosofia da mesma unindo a funcionalidade à estética, sem esquecer a importância de uma vida saudável e sustentável. Estes arranjam novas alternativas de madeira, utilizando madeira reciclada como Kauri (da Nova Zelândia), Briccole (de Veneza) e Cedar (do Líbano). Desta forma, a empresa relembra os clientes a importância da madeira e que a mesma pode ser renovável, mas não infinita<sup>260</sup>. Em 2005 abrem uma nova unidade de produção e em 2013 outra. Em 2010

---

<sup>260</sup> “to remind the world that wood is a renewable but not infinite resource” de RIVA 1920 – **About Us**

abrem um showroom chamado ‘Centro Riva’, onde demonstram as madeiras, ferramentas e produtos. Hoje em dia a empresa trabalha com diversos designers de todo o mundo, utiliza tecnologias avançadas e atuais e mantém-se fiel aos seus princípios. É uma produtora que envolve a tradição, cultura, criatividade, inovação, qualidade e sustentabilidade.



Fig. 78: Mesa Snap & Fig. 79: Cadeirão Noblé

### **i. Princípios**

A Riva mantém os seus princípios mesmo após ter diferentes gerações a gerir a empresa, são eles: manter a tradição artesanal, produzir mobiliário de qualidade com madeira natural, acreditar que as mãos são a melhor ferramenta, ajudar a dar forma à natureza, ter atenção aos pormenores, dispor inovação e tecnologia ao serviço do Design, oferecer flexibilidade ao cliente, ao produzir sob medida, respeitar o ambiente em todo o ciclo de vida de produção e garantir a produção 100% italiana.

### **ii. Materiais e Produção**

Os produtos Riva são feitos com madeira reflorestada como Ácer, Cerejeira, Carvalho e Nogueira, todas estas provêm de florestas controladas. Alguns produtos reutilizam as madeiras Kauri, Cedro e a madeira dos postes de Veneza, com o nome Bricole. Kauri é uma das árvores mais antigas e volumosas do mundo, encontrada na Nova Zelândia. A empresa utiliza a madeira dos troncos Kauri, após terem sido destruídos por desastres naturais. Devido à sua raridade são uma espécie protegida. Bricole são os postes, feitos em carvalho, utilizados nos canais de Veneza para controlar altura da maré e os barcos. Estes são reciclados e aproveitados pela empresa Riva para criar novas peças de mobiliário. O Cedro vem do Líbano, é uma espécie de árvore que também foi destruída

por desastres naturais e por isso é reaproveitada. No entanto, o Cedro ainda pode ser encontrado e cortado desde que seja de forma programada e controlada.

Os materiais utilizados são escolhidos pela qualidade e longa duração. As madeiras provêm de florestas controladas e reflorestadas da América ou Itália. Cada vez que cortam uma árvore, plantam outra nova para manter o círculo da vida natural. Em alguns produtos utilizam também multiplex, um aglomerado de fibra feito com madeira italiana, o Álamo, que garante maior estabilidade e resistência. Estas árvores são de rápido crescimento e renováveis. Por vezes, Riva mistura outros materiais como o metal, couro e têxteis. Alguns produtos, como as mesas, apresentam bases feitas de chapa natural ou ferro tubular. Nos sofás e cadeiras, são utilizados diferentes tipos de capas, de couro ou algodão, linho e juta. Estes são ecológicos e não são perigosos para a saúde humana. Na escolha dos materiais, cada elemento é testado e avaliado a nível de qualidade e funcionalidade. Os adesivos aplicados são colas de vinil, que contém menos resíduos químicos e tóxicos dentro da oferta de colas sintéticas. Estes são maioritariamente utilizados para produzir elementos sólidos de maior dimensão (como por exemplo, unir vários barrotes de madeira para produzir um tampo sólido de madeira maciça). As gavetas de madeira maciça, por exemplo, são produzidas com juntas tradicionais como a ‘Cauda de Andorinha’ ou juntas que envolvam línguas e ranhuras. As juntas são encaixadas por pressão e oferecem uma boa estabilidade aos produtos. Outras uniões mais simples, são feitas com ferragens. Os acabamentos aplicados, à mão, são óleos ou ceras naturais. Confiando nos seus materiais e processos, Riva garante sempre um produto cem por cento natural. Pode se apenas encontrar lacagem em elementos metálicos e sob pedido do cliente. A empresa dispõe vídeos no website que explica aos clientes como devem cuidar dos produtos e ainda fornece os óleos e ceras utilizadas para poderem aplicar caso necessário. A produção Riva emprega técnicas tradicionais de artesanato e tecnologias avançadas. Os processos permitem ter produtos de grande qualidade e oferecer aos clientes mobiliário feito à medida. Todos os produtos passam por uma análise funcional e estética.

### **iii. Eco-Sustentabilidade**

A Riva 1920 tem um projeto chamado ‘*Natural Living*’, qual tenta aproximar a empresa à natureza e ao ambiente. A empresa preocupa-se com todo o ciclo de vida de produção

e dos produtos. Trata de minimizar a quantidade de recursos utilizados por produto, reaproveita materiais que muitos pensam não ter mais continuidade de vida e evita causar qualquer impacto no ambiente ao rejeitar materiais tóxicos e prejudiciais. Como base, respeita as normas de qualidade e ambientais, mas procura também outras formas de ser mais Eco-Sustentável e Eco-Eficiente.

A empresa Riva está atenta aos materiais que escolhe para a sua produção. Como foi referido acima, escolhe sempre materiais certificados e controlados. As madeiras vêm de florestas certificadas, no entanto estas são americanas e não locais. Para além de importar madeiras sólidas, aproveita e recicla madeiras como Kauri, Cedro e recicla os postes dos canais de Veneza. Na produção de novos produtos utiliza o mínimo de elementos possível. Riva procura processos simples, com pouca tecnologia e maior foco na produção artesanal, oferecendo maior qualidade e naturalidade aos produtos. As colas selecionadas não são tóxicas nem prejudiciais pois não contém formaldeído. Os acabamentos são em ceras ou óleos naturais e evita os produtos de tintas sintéticas e tóxicas. A empresa preocupa-se com a conservação de energia ao longo da produção, utilizando energias renováveis e aproveitando os seus desperdícios. A Riva 1920 desenvolve embalagens Eco-Sustentáveis, feitas em cartão reciclado para ter menor impacto no ambiente, controlando a quantidade de material utilizado e preocupando-se com esta fase quase como se fosse um produto. Tanto as embalagens como os produtos são otimizados de forma a serem produzidos com qualidade e durabilidade. Exemplifica a manutenção dos produtos de modo a prolongar a vida dos mesmos. O facto de a empresa desenvolver produtos à medida também é um método de encorajar os clientes a obter de imediato o que procuram sem sentirem mais para a frente a necessidade de substituir o produto. Por essa razão, não tem produtos em stock. Ao longo do processo de produção controla o lixo obtido e tenta evitar ter produtos ou elementos rejeitados.

Para além da empresa Riva se importar com os processos de produção, ainda cuida de incentivar a reflorestação e compensar o uso da madeira por cada produto que vende. A empresa cultiva pequenas árvores em estufa, e em cada venda da coleção, oferece uma ao cliente. A mesma pode ser plantada no quintal do cliente ou num espaço controlado e

recomendado pela Riva 1920<sup>261</sup>. Desta forma, cada árvore cortada para produzir um produto Riva, dará vida a outra.

#### iv. Abordagem

A empresa Riva 1920 tem um desenvolvimento sustentável, porém ainda pode melhorar um ou outro aspeto. Como por exemplo, a origem dos materiais e a utilização de adesivos. As espécies de madeira com que a empresa trabalha, existem também na Europa, portanto a mesma pode importar madeiras locais ou de localizações mais próximas, dentro da Europa. Se essas espécies não estivessem disponíveis nos arredores, então a outra opção seria utilizar outras espécies que estejam. No entanto, as utilizadas atualmente provêm de florestas certificadas e controladas. Por vezes, em alguns produtos é utilizado a cola de vinil a qual não contém formaldeído, mas não deixa de ser sintética e conter alguns químicos. É necessário cola para formar painéis de maior área em madeira maciça. A empresa pode sempre testar os adesivos naturais, com o apoio de junções com cavilhas ou lamelas de madeira para fortalecer a ligação. Porém, pode investir em unir elementos sólidos com juntas de madeira, em vez de ferragens, não apenas nas gavetas.

A empresa Riva 1920 é um bom exemplo para as outras produtoras de mobiliário. Maurizio Riva, um dos proprietários da empresa, esforça-se para manter os princípios da mesma, os quais envolvem a naturalidade e sustentabilidade. Maurizio diz *“Todos os dias sinto vontade de lutar por um mundo melhor, porque não há outro planeta para onde nos possamos mudar”*<sup>262</sup>.

---

<sup>261</sup> RIVA 1920 - **Natural Living**

<sup>262</sup> *“Every day I feel like fighting for a better world, because there still is no other planet where we can relocate”* de RIVA, Maurizio – **Owners**

## **2. Considerações Intermédias**

Através da análise às mesmas é possível identificar processos semelhantes, produtivos e sustentáveis, como abordagens exemplificativas para outras empresas. Em relação ao desenvolvimento sustentável, a Temahome e Wewood podem inspirar-se nos métodos e princípios da produtora Riva 1920.

Os materiais da Temahome em comparação aos da Wewood e Riva 1920 diferem. A Temahome utiliza derivados de madeira, a Wewood utiliza essencialmente madeira maciça e por vezes derivados, e a Riva 1920 utiliza apenas madeira maciça. Para além, destas utilizarem outros materiais complementares. Os recursos das três produtoras vêm de florestas certificadas e controladas. No entanto, nenhuma pensa na localização dos recursos. Existem vantagens e desvantagens ao escolher os diferentes materiais, mas porque não apostar noutros como o contraplacado. O contraplacado acaba por ser um painel maciço de madeira, mas mais eficiente no uso do material. Cria menos desperdícios e pode poupar algumas espécies de árvores. O contraplacado pode ser uma melhor opção para as produtoras de madeira maciça. A cortiça é outro material natural e renovável qual tem inúmeras qualidades que estas produtoras podem aproveitar, pelo menos, em elementos que sejam apenas estéticos. Não tendo assim de desperdiçar madeira sem lhe atribuir uma funcionalidade, pois a madeira implica o corte da árvore e a cortiça não. A Corticeira Amorim, por exemplo, seria uma boa opção para estas produtoras.

Em relação à junção de elementos, a Riva 1920 é quem dá mais importância ao impacto no ambiente, porém podia investir mais nas juntas de madeira sendo que trabalha com madeira maciça. Todas as empresas utilizam em algum lado colas ou ferragens. A Temahome tem como hábito utilizar ferragens para a união dos elementos, mas os aglomerados utilizados pela mesma também utilizam adesivos sintéticos para a sua produção. A Wewood, utiliza ferragens, cola e juntas de madeira. A cola é utilizada para produzir painéis de madeira maciça maiores e para fortalecer algumas juntas de madeira. Existe juntas mais resistentes as quais não necessitam do apoio de colas. A Riva 1920, utiliza cola, ferragens e algumas juntas. A diferença na utilização de adesivos é que a cola utilizada na Riva serve apenas para a produção de painéis maiores e é menos tóxica que



as das outras empresas. A Temahome podia tentar utilizar aglomerados que utilizassem a própria resina da madeira, reduzindo o nível de toxicidade dos seus produtos, e a Wewood podia apostar em colas semelhantes às da empresa Riva. As ferragens utilizadas pelas três convém que sejam de boa qualidade para ter maior durabilidade. Convém que as mesmas tenham, pelo menos, a mesma vida que os materiais e o produto em si.

Como acabamento a Temahome utiliza a folha natural da madeira e lacados, juntamente com uma camada de verniz. A Wewood, utiliza o óleo de linhaça e a cera de abelha. Apenas utiliza lacados quando é encomendado pelo cliente. A Riva 1920 utiliza apenas ceras vegetais e óleos biológicos nas madeiras, nunca lacados. A Riva pode apenas laca outros materiais como o metal, sob encomenda. A opção mais ecológica é certamente os óleos e as ceras naturais. Os lacados são tóxicos e poluentes, portanto devem ser evitados ao máximo. Mesmo que haja pedidos especiais dos clientes, as empresas devem esclarecer e incentivar os mesmos a não utilizar lacados. Se as cores e tintas forem importantes para as vendas da empresa então devem, pelo menos, as substituir por tintas à base de água ou tintas biológicas, não será a mesma coisa, mas será mais sustentável.

Apenas a Riva considera a Análise do Ciclo de Vida dos produtos como uma abordagem. A Temahome e a Wewood podem pensar em certos aspetos nas diferentes fases do ciclo de vida dos produtos, mas não na abordagem em si como uma estratégia do Design Sustentável. A produção dos produtos depende da tipologia, dos materiais e dos processos. Certamente a produção dos elementos Wewood serão mais semelhantes aos da Riva 1920. No entanto, existe um método de equilibrar os processos das três empresas. O sistema da empresa Temahome de utilizar uma estrutura oca com *honeycomb* é muito eficiente. Se a empresa Wewood e Riva, ou até a Temahome, o fizessem, mas evitando aros de madeira maciça, poupavam nos recursos materiais e reduziam o peso dos produtos, beneficiando no transporte. No entanto, o aro de aglomerado da Temahome acaba por dar sempre uma segunda vida à madeira utilizada por empresas como a Wewood e a Riva 1920. A produção das empresas também difere pela quantidade de produtos produzidos. O normal é produzir protótipos e só após encomenda produzir maiores quantidades. Algumas tem grandes quantidade de móveis em stock, outras tem um ou dois. Empresas como a Riva 1920, que desenvolvem os produtos à medida, não

podem ter stock. Porém, este é o método mais Eco-Eficiente e sustentável, por não produzir em excesso. Quando as empresas não têm stock, tem de vender os seus produtos através de simulação tridimensional e protótipos.

No caso das embalagens, a empresa Temahome e Riva 1920 estão mais enquadradas. O sistema da Wewood é demasiado dispendioso e ambientalmente nocivo e devia definitivamente apostar num dos métodos das empresas que estão a ser comparadas. Sendo o sistema da Riva 1920 a melhor hipótese. Mesmo que a Riva 1920 envie os seus produtos por inteiro, utilizando apenas cartão reciclado, já faz toda a diferença. O usufruir e aproveitamento dos produtos é semelhante a todos, dependendo da tipologia. É provável que os produtos Wewood ou Riva 1920 tenham uma vida mais longa pela resistência dos materiais, mas na prática funcionam todos da mesma forma. Para prolongar a vida dos mesmos, cabe informar o utilizador de como cuidar o produto e oferecer serviços de manutenção e reparação.

Poucas empresas se preocupam com a eliminação dos produtos. Na verdade, os materiais da Temahome não permitem muitas hipóteses de recuperar e reciclar ou reutilizar os produtos. Contudo, pode pensar qual será o impacto que os seus produtos irão ter na fase de eliminação e tentar reduzi-lo. Especialmente, através da toxicidade dos adesivos e tintas. A Wewood e Riva tem várias formas de pensar no final de vida, estas podem recuperar, reutilizar e reciclar os produtos, mas mesmo que não o façam, se a madeira não tiver sido contaminada de nenhuma forma, a mesma pode voltar ao seu ambiente natural e decompôr-se. No entanto, os elementos reciclados destas duas ou os desperdícios das três, podem ser utilizados para transformar em calor e energia ou serem vendidos para produzir aglomerados e dar uma segunda vida ao material.

Tanto a Temahome como a Wewood utilizam os seus desperdícios para fornecer energia à unidade produtiva da empresa. A Riva 1920 utiliza os desperdícios com o mesmo proveito, mas também tem o apoio de energias renováveis enquanto as outras empresas utilizam energia à base da combustão de recursos fósseis.

As três empresas abordam a sociedade de formas distintas, no entanto, todas vendem os produtos online ou através de retalhistas. A Temahome mostra aos clientes o conforto, simplicidade e facilidade de ter um produto contemporâneo em casa; a Wewood mostra a qualidade e o valor que a madeira tem nos seus produtos; a Riva 1920 mostra a importância da madeira e da influência que a mesma tem no planeta. Todas as empresas demonstram valores diferentes sobre os seus produtos. Entende-se que a Temahome e a Wewood tentam vender os produtos mais por aquilo que eles são e aparentam a nível estético e a Riva 1920, mais pelo facto que os seus produtos causam menor impacto no ambiente. A mentalidade que uma empresa produtora deve ter hoje em dia é produzir objetos úteis, que sejam usáveis, confortáveis e funcionais, sem causar qualquer impacto na vida do planeta ou na saúde humana.

As empresas analisadas têm valores de venda diferentes. A Temahome, pretende ter valores mais económicos para os seus clientes, e por esse modo é que utilizam materiais como o aglomerado de madeira. A Wewood e Riva já tem valores mais semelhantes por serem produtos elaborados e produzidos em madeira maciça. Estes valores são muito mais elevados que os da empresa Temahome. Por vezes os produtos ao serem vendidos a valores tão baixos, pode criar uma sensação no cliente que aqueles podem ser descartados ou substituídos facilmente. Quando os produtos têm valores mais altos, o consumidor já pensa duas vezes sobre o que fazer aos mesmos. Desse modo, é importante encontrar um equilíbrio no valor dos produtos. Em termos ecológicos e sustentáveis, é preferível que um cliente compre um produto e fique satisfeito com o mesmo de modo a que não queira substituí-lo e usufrua dele durante um longo período. Contudo, o normal é o cliente procurar produtos mais económicos e ir trocando quando encontrarem outro preferível. Porém, é crucial que empresas como a Wewood alterem a mentalidade de alguns, e que as empresas como a Temahome se tornem mais ecológicas para que o consumo excessivo e desnecessário não tenha tanto impacto no ambiente no final de vida.

Foram encontradas várias parecenças e diferenças entre as empresas, no entanto, todas as produtoras podem e devem resolver alguns aspetos abordados acima. Analisar e comparar produtoras concorrentes, é importante para poder melhorar certos aspetos e encorajar a procura da Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência.

## **Capítulo V**

# **Proposta Metodológica**

## **1. Metodologia Eco-Sustentável**

Através da análise às empresas observou-se o comportamento atual das produtoras de mobiliário. Após ter abordado e investigado diversos temas relacionados com o desenvolvimento sustentável de um produto, compreende-se que está em falta a procura por possíveis ações mais ecológicas e sustentáveis. Por essa razão, é proposto uma metodologia mais Eco-Sustentável e Eco-Eficiente aos designers e empresas produtoras de mobiliário atuais.

Antes de tudo, as empresas têm de se conscientizar sobre o que se passa no planeta e o impacto que as mesmas têm no ambiente e nas pessoas em sua volta e, em seguida, adaptarem-se aos tempos atuais. Tanto as empresas como os designers, devem tomar iniciativa e ser o exemplo para a sociedade. Devem passar a mensagem e explicar o porquê de o consumo dever ser mais responsável e ecológico. Se as empresas alterarem os seus métodos de desenvolvimento e produção em procura da sustentabilidade, podem ajudar a reduzir e equilibrar os fatores que contribuem para o aquecimento global.

As produtoras podem iniciar este processo ao estudar o que é o desenvolvimento sustentável e ao tomar a decisão de incorporar métodos mais Eco-Sustentáveis e Eco-Eficientes nos processos de produção. Acima de tudo, devem criar apenas produtos necessários e acabar com as futilidades descabidas. Pode haver inovação e a criação de produtos novos, mas com consciência e com o pensamento sustentável desde o início da conceção. Um designer ou produtor deve sempre perguntar o porquê do desenvolver o produto antes de iniciar qualquer projeto. Os produtos desenvolvidos, quer sejam de mobiliário ou outro tipo, devem ser úteis, funcionais, simples e práticos, mas também ecológicos. As empresas produtoras já aceitaram a integração e a importância do Design no desenvolvimento de produtos e agora está no momento de abrir portas à Eco-Sustentabilidade.

## 2. Metodologia ACV

Uma das estratégias fundamentais para o desenvolvimento sustentável é a Análise do Ciclo de Vida, referida ao longo da investigação. Esta análise deve ser aplicada em cada novo produto de modo a controlar e sistematizar a ecologia e a eficiência em todas as fases de vida do mesmo. Esta deve ser assimilada como parte do processo natural de projeto do produto. Ao aplicar esta abordagem deve-se minimizar os recursos tanto materiais como energéticos, escolher recursos de baixo impacto, otimizar e prolongar a vida dos produtos e estender a vida dos materiais. Deve-se também pensar em conscientizar e convencer a sociedade a aceitar estes produtos, através de valores justos. A biocompatibilidade, localização, desmaterialização, reutilização e reciclagem *upcycable* também podem ser bons apoios à melhoria da Eco-Sustentabilidade. A ferramenta ‘*Total Beauty*’ do Design Sustentável também pode ser significativa em relação à aceitação social e ética dentro do tema da sustentabilidade. A própria baseia-se na ACV, juntamente com outros cinco critérios: o critério ‘cíclico’, que significa utilizar apenas materiais orgânicos ou reciclados; o ‘solar’ que utiliza energias renováveis; o ‘seguro’ para obter segurança e impedir a toxicidade dos produtos; o ‘eficiente’ de modo a utilizar menos recursos e mesmo assim ser útil, durável, atual e reparável; e o ‘social’, ser justo e ético para o ambiente e a vida humana.

Contudo, durante a aplicação da metodologia Análise do Ciclo de Vida, os designers ou produtores devem começar por se preocupar com a escolha de recursos, na qual podem optar por os listados nesta investigação como ecológicos. Devem esclarecer a origem dos mesmos e, de preferência, optar por recursos locais. No caso da madeira e florestas, a localização dos materiais contribui para o aumento de gestão e proteção das florestas nacionais, e para a redução de transporte na recolha e entrega dos mesmos. De qualquer modo, é crucial tencionar desmaterializar os produtos, pois é benéfico, sendo que minimiza o uso de recursos e tem menos custos para a empresa e produto. A certificação dos materiais, como a FSC ou PEFC das madeiras é imprescindível. Escolher madeiras certificadas significa que não se está a utilizar recursos em perigo ou perigosos e obriga a que os fornecedores tenham essa preocupação também.

Uma peça de mobiliário também envolve processos de união de elementos e acabamentos que têm de ser ponderados antes de utilizar. É importante optar por junções reversíveis e não tóxicas. É preferível escolher uniões que não causem o acréscimo de elementos ou recursos utilizados num só produto e que não atrapalhem o final de vida dos mesmos. Algumas junções podem causar o descarte imediato de componentes ou produtos. No entanto, é pretendido conseguir estender a vida dos componentes e materiais, possibilitando-lhes uma utilização secundária. Se os acabamentos foram mal escolhidos, podem ter o mesmo efeito. Devem ser utilizados apenas acabamentos naturais como o óleo e a cera. É importante evitar acabamentos tóxicos como os lacados, que aumentem a perigosidade e o impacto dos produtos no ambiente.

Para a fase de produção, os designers e empresas têm de pensar na tipologia do produto, nos processos que pretendem utilizar e na quantidade que será produzida. A tipologia do produto pode influenciar os materiais e os processos necessários para o desenvolver. Processos dos quais podem ser artesanais ou mecanizados e ter acabamentos muito semelhantes. Por esse motivo, pode ser analisado a eficiência de ambos e escolher a hipótese mais sustentável para certas tarefas, sem dispensar uma ou outra. Em termos de venda, o método mais Eco-Sustentável é aquele que não cria stock, é aquele que é produzido à medida que é encomendado. Em alguns casos, dispor de um serviço customizado, relativamente às medidas, pode tornar os produtos mais usáveis e menos substituíveis, acabando por ser mais sustentável. Porém, por outro lado, a produção de maiores quantidades pode ser mais eficiente em termos energéticos. Esta é uma escolha que deve ser bem analisada e estudada pela empresa. A opção mais equilibrada em termos ecológicos e de eficiência será a mais correta.

Na maior parte dos casos, as embalagens têm o seu próprio complexo ciclo de vida. As empresas devem desmaterializar ao máximo as embalagens e gerir melhor a sua distribuição. Hoje em dia, também já existem soluções de transporte mais ecológicas que podem ser preferidas pelas empresas.

Os produtos devem ser projetados visando a qualidade baseada na durabilidade. Em todo o caso, na fase de utilização dos produtos, a empresa deve proporcionar serviços de

manutenção e reparação dos produtos de modo a evitar a eliminação e substituição dos mesmos. Os serviços de manutenção como observado nos exemplos identificados na investigação, podem ser textos ou vídeos explicativos, ou, a venda de materiais para auxiliar e realizar a manutenção em casa. Caso o produto esteja bem mantido, os serviços de reparação devem ser oferecidos de maneira a encorajar os clientes a manter o produto e a manter o respeito pela própria marca da empresa. Caso o produto estiver malcuidado, então o serviço pode ser cobrado, mas cabe à empresa a decidir. Alguns produtos, embora não costume ser o caso do mobiliário, podem ter alguns gastos energético durante a sua utilização. Neste caso, deve-se repensar no mesmo e tentar reduzir ao máximo ou eliminar por completo. Tanto na utilização como na produção deve se optar por utilizar apenas métodos energéticos eficientes e, de preferência, renováveis.

Avaliar e corrigir a fase de eliminação é indispensável para os produtos e as empresas podem tirar proveito disso. Deve ser incentivado a reutilização dos componentes e reciclagem dos materiais. As empresas podem aceitar retomas dos produtos e aproveitá-los para segundas utilizações. Caso não seja pretendido ter este serviço, devem pelo menos indicar a melhor forma de o fazer, impedindo que os produtos sejam diretamente descartados no lixo. Se for possível, a reciclagem deve ser *upcycable*, ou seja, capaz de igualar ou melhorar a suas qualidades primárias. Deste modo, conseguem oferecer maior continuidade de vida aos materiais e ter menores custos na compra ou procura de novos materiais. Invariavelmente, a última hipótese de eliminação é a incineração ou o despacho dos materiais nas terras, logo convém incentivar o uso de materiais naturais, biodegradáveis e que não sejam de nenhuma forma tóxicos. Assim, evita-se a emissão de gases poluentes e com efeito de estufa que prejudiquem o planeta.



### 3. Considerações Intermédias

Se os designers e empresas aplicarem estes métodos, os mesmos poderão conseguir atingir o objetivo principal, que é chegar à Eco-Sustentabilidade e a Eco-Eficiência. Pois, deste modo, não estarão só a investir num sistema melhor, mas também, num futuro mais agradável e saudável, ao possibilitar que as suas e futuras gerações possam ter a mesma qualidade de vida e ainda dar continuidade a algumas destas empresas.

A consciência ambiental continua a crescer e em breve, será obrigatório cumprir com alguns destes métodos. Este assunto vai amadurecer nas empresas e irá gerir competição entre as mesmas. Desse modo, quanto mais cedo agirem e mudarem para métodos mais sustentáveis e eficientes, melhor.

*“Hoje, tal como no futuro, é essencial que qualquer designer crie com plena consciência do impacto que as suas acções virão a ter no ambiente. É uma prática que jamais poderá ser alienada do projecto de Design<sup>263</sup>”*

---

<sup>263</sup> GOUVEIA, André Tiago – **Briefing Innovation: Metodologia para a Inovação de Produto**. 2010. p.130.

## **Capítulo VI**

### **Conclusão**

Ao longo da investigação presente, é apurada a temática do desenvolvimento e Design Sustentável, pois a necessidade de procurar soluções e aplicar métodos mais ecológicos e eficientes é cada vez mais significativa. O planeta está no limite da mudança climática e precisa da ajuda da sociedade para impedir o seu fim. Sendo que os seres humanos são os maiores responsáveis pela destruição do planeta, é o mínimo que podem fazer, por ambos.

Desde a revolução industrial que a relação humana versus ambiente tem agravado. O ser humano tem sido demasiado exigente e consumista até aos dias de hoje. Apenas após tanto excesso, é que a sociedade começou a querer comprar e gastar menos. Começou a procurar apenas coisas práticas e simples de carácter funcional, um pouco influenciadas pelo estilo escandinavo. Por esse motivo, os designers começaram a modificar a imagem que os humanos têm sob os produtos ao tentar produzir ‘mais com menos’. Sendo que, para alterar a mentalidade da sociedade para uma mais ecológica e sustentável, é necessário modificar essa ‘imagem’, o que, então, não pode tardar mais. Para além de, que nesta mesma altura, a sociedade começa a estar mais consciente sobre os problemas ambientais e a importância do planeta na vida humana. Abrindo caminho para a sustentabilidade nestes novos produtos. Esta é a oportunidade para os designers e produtoras tomarem certas medidas de modo a reduzir o impacto no ambiente e conseguirem ser aceites no mercado pela sociedade. Pode ser que assim, mesmo o governo, políticos e economistas finalmente deixem de somente falar sobre o assunto e comecem a agir, contribuindo com incentivos fiscais, para que os artigos ecológicos sejam mais acessíveis.

Esta investigação tenta provocar essa preocupação acerca do o ambiente e alertar sobre o impacto que as atividades humanas têm no planeta de modo a conscientizar os leitores. Informa algumas soluções que cada indivíduo pode ter independentemente, mas o foco principal são as possíveis soluções dentro do campo da indústria produtiva e do Design. Daí haver a necessidade de estudar estratégias e abordagens do Design Sustentável e elementos que têm de ser decididos no desenvolvimento de um projeto produtivo, que visará uma melhor adequação de recursos e processos, pois é nestas decisões que se pode

aproveitar para fazer a mudança. Assim sendo, é deixado explícito os novos métodos e as novas razões para escolher certos materiais, acabamentos, sistemas e processos.

Dado que, na maior parte dos casos, são as empresas e fabricantes que tomam as decisões finais do desenvolvimento produtivo e não os designers que desenham os produtos e processos, esta investigação aborda as mesmas de modo a fazerem escolhas mais corretas em relação ao ambiente. A investigação estuda e analisa os diferentes elementos necessários para desenvolver mobiliário, recomendando os mais indicados às atuais mesmas, com o objetivo de criar uma proposta metodológica para ser aplicada pelas empresas produtoras, de forma a que todas consigam chegar à Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência.

Ao longo da investigação, vai-se introduzindo os diferentes tópicos relevantes para abordar as empresas e transformar os sistemas das mesmas com métodos mais sustentáveis, de forma, a que se consiga também responder às questões de investigação iniciais. Começa por informar sobre a evolução do mobiliário e da preocupação ambiental, explicita o que é a sustentabilidade, o que é desenvolvimento sustentável e quais os critérios para se obter um produto Eco-Sustentável e Eco-Eficiente, que ao mesmo tempo possa ser economicamente exequível e socialmente aceite. Dado que o objetivo principal da elaboração de uma proposta metodológica é o de criar Design de mobiliário Eco-Sustentável em madeira, as empresas estudadas também são produtoras de mobiliário em madeira, considerando-se que as mesmas têm a capacidade de melhorar a nível da sustentabilidade ecológica.

Os casos de estudo facilitam a compreensão dos procedimentos atuais das empresas produtoras de materiais e mobiliário. Com essa análise é possível detetar os métodos das mesmas e apontar onde é que pode haver melhorias. Uma vez que, o que se pretende é que as empresas criem mobiliário Eco-Sustentável e Eco-Eficiente e foi selecionado a Análise do Ciclo de Vida dos produtos como abordagem do Design Sustentável, as empresas foram dissecadas por fases de produção. Começando pela fase da pré-produção, escolhendo os recursos, e passando pelos processos de produção, embalagem, distribuição, fase de utilização, manutenção e eliminação. Algumas consideram e

trabalham certos aspetos melhor que outras, nas diferentes fases. O que todas têm em comum e que utilizam para se considerarem sustentáveis, é o certificado FSC ou PEFC sobre a recolha das madeiras. Embora esta certificação seja crucial, não é o suficiente para se considerarem amigas do ambiente. Desse modo, é sugerido algumas possíveis melhorias que não afetem tanto o resultado final das empresas, mas que ofereçam a possibilidade de criar produtos mais sustentáveis. O ideal é que as empresas obtenham um equilíbrio entre a produção Eco-Sustentável e as questões económicas, de forma a que não seja uma contrapartida nem para as mesmas ou a sociedade.

Partindo da proposta metodológica, pretende-se alertar as empresas das possibilidades que têm para praticar um desenvolvimento e produção mais ecológica e eficiente. Pretende-se assim corrigir problemas a longo-prazo, num caminho para melhorar a Eco-Eficiência global, pois, tal urge ser feito mais cedo que mais tarde. A proposta recomenda a utilização da Análise do Ciclo de Vida do produto e a contribuição de aspetos importantes como a minimização de recursos, a escolha de recursos de menor impacto, a otimização de vida dos produtos e a extensão de vida dos materiais. O método proposto nesta investigação é eficiente porque apresenta de forma explícita estruturada, os elementos e passos necessários para chegar à sustentabilidade. Começando por enquadrar o futuro usuário da metodologia, e listando por ordem o que o mesmo deve fazer e considerar ao longo da projeção de um produto, que neste caso é o mobiliário em madeira.

Através do estudo realizado, acredita-se que é possível criar mobiliário em madeira Eco-Sustentável e Eco-Eficiente, que convença a sociedade a aceitá-los. O mobiliário sempre se adaptou ao tempo corrente, portanto está na altura de se adaptar às necessidade do ambiente. Com o apoio dos designers será mais fácil de incorporar a ecologia e a sustentabilidade no desenvolvimento dos produtos. Se estes tiverem apenas propostas ecológicas, também irão obrigar as empresas a procurar processos compatíveis. Uma das principais opções atuais para a produção de mobiliário é a utilização da madeira. A investigação presente continua a recomendar este material, por o mesmo ser natural, renovável e funcionar como uma bacia de carbono, se for utilizado de forma controlada e sustentável. Por isso, se as empresas de mobiliário em madeira se mantiverem a

trabalhar com materiais naturais como a madeira, derivados e a cortiça, poderão chegar mais facilmente à sustentabilidade, contudo, necessitando alguns ajustes.

Com o decorrer do desenvolvimento do estudo, conclui-se também, que as empresas produtoras de mobiliário têm de mudar os seus métodos de produção para outros mais ecológicos e eficientes, de modo a reduzir o impacto negativo no ambiente global. Nesta investigação, foi estudado essencialmente a escolha de recursos materiais e processos do Design Sustentável. Posteriormente, através do exemplo direcionado ao Design simbiótico, no qual, Paulo Parra propõe as tecnologias de impacto zero, descrevendo que o mesmo permite *“uma simbiose perfeita entre os sistemas naturais e os sistemas tecnológicos e humanos<sup>264</sup>”*, sendo crucial, futuramente investigar também a escolha de recursos energéticos e os processos de produção com base em maquinarias e tecnologias. Contudo, o método proposto, baseado na pesquisa referida ao longo da investigação, pode ser uma boa ajuda no processo para as empresas produtoras de mobiliário em madeira, chegarem à Eco-Sustentabilidade e Eco-Eficiência. Todavia, como todos os projetos, a metodologia proposta deve ser testada num ambiente real e empresarial. No entanto, para que esta metodologia seja mais tarde aplicada, devem ser explorados os mesmos elementos e aspetos que foram investigados aqui, mas adaptando-os ao tempo e à evolução social e tecnológica.

Todo o tipo de produtoras pode obter algum proveito desta investigação e metodologia, ao adaptá-la aos seus próprios recursos materiais. Podendo assim utilizar o contexto de modo a tomar conhecimento da situação ambiental e utilizar os exemplos e processos descritos do Design Sustentável, como a Análise do Ciclo de Vida, para melhorar a sustentabilidade e eficiência produtiva. Dado que a ferramenta ACV pode ser utilizada em qualquer tipo de produto ou serviço.

O tema em apreço é importante não apenas por questões de ordem curricular (investigação no âmbito de Mestrado em Design de Equipamento), mas também como um contributo para a sensibilização dos leitores sobre o que está a suceder com o planeta.

---

<sup>264</sup> PARRA, Paulo Jorge Martins - **DESIGN SIMBIÓTICO: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos**. 2007. p. 327

Este assunto é relevante para qualquer um, pois o planeta esforça-se para sustentar o ser humano sem ter qualquer retorno. O planeta está a ser destruído e precisa de ajuda, contudo, em virtude de um meio ambiente bem cuidado, o ser humano é capaz de ter uma boa qualidade de vida e observar tudo aquilo que é belo no planeta. É pretendido que os ciclos naturais do planeta se mantenham, as florestas continuem saudáveis, continue a existir uma enorme biodiversidade, o oceano continue limpo e que o ser humano possa desfrutar de tudo isso, após aprender a respeitar e a cuidar de volta. Sendo que hoje a sustentabilidade está, mais que nunca, integrada e aceite pelo Design, não há desculpa para continuar a haver ‘produtos insustentáveis’, que prejudiquem o ambiente e a vida humana.

## Anexos

### 1. Citações na Língua Original

*“Strictly speaking, it is not necessary to human existence”* de WATSON, Francis - **History of Furniture**. 1976. p.7.

*“implies an abandonment of animal habits and postures”* de WATSON, Francis - **History of Furniture**. 1976. p.7.

*“Os primeiros objetos a serem utilizados pelos antepassados dos seres humanos forma retirados da Natureza e utilizados directamente – como calhaus, pequenos troncos ou ossos de animais (...) Tiveram de passar oito milhões de anos para que estes objectos comesçassem a ser transformados em utensílios rudimentares”* de PARRA, Paulo – As Origens do Design Português: Design Suave in **Design et al.** 2014. p.150.

*“Medieval kings and landowners were nomadic. It was easier to transport a great household to some new place, where food was available to feed its many members”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.35.

*“Perhaps the commonest item of movable furniture in the middle ages was the chest, since it could be used both for transporting goods and for storing them”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.36.

*“The most celebrated surviving example is that upon which the kings and queens of England are still crowned: St Edward’s chair in Westminster Abbey.”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.40.

*“in conflict with the turners and carpenters, who used older methods”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.56.

*“Because of the new interest in carving, oak, the favoured material for furniture in the French middle ages, was from about 1530 onwards replaced by walnut, which allowed for finer and more detailed work.”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.62.

*“a sign of wealth and prestige”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.77.

*“With the growth of the middle class, more and more people were able to own good furniture.”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.96



*“basically the emphasis was on simplicity, practicality, comfort and lack of ostentation. In many respects Biedermeier is the true forerunner of the functional furniture produced during the present century”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.124.

*“proclaimed that form must follow function.”* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.155.

*“In order to create something that functions properly - a container, a chair, a house - its essence has to be explored; for it should serve its purpose to perfection, i.e. it should fulfil its function practically and be durable, inexpensive and “beautiful”.* de LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. 1995. p.177.

*“A grande transformação aconteceu na década de 1980, quando a humanidade passou a consumir recursos renováveis a um ritmo superior à capacidade de regeneração dos ecossistemas e a libertar mais dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) do que aquele que a Terra consegue absorver. A tendência tem vindo a acentuar-se a cada ano que passa.”* de CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011. p.43.

*“que o buraco da camada de ozono sobre a Antártida encolheu para o menor tamanho desde 1988”* de SERAFIM, Teresa Sofia - **A camada de ozono está a ser destruída por emissões misteriosas**. 2018.

*“Toda a produção e uso, incluindo nos países em desenvolvimento, devia ter parado em 2010. O abrandamento no declínio implica que a emissão de CFC-11 esteja a aumentar outra vez”* de SERAFIM, Teresa Sofia - **A camada de ozono está a ser destruída por emissões misteriosas**

*“A subida dos níveis do mar poderia aniquilar as nossas ilhas com a mesma eficácia que uma bomba atómica”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.35.

*“poderá atingir um patamar para além do qual a maior floresta tropical do mundo sucumbiria a fogos em larga escala e não recuperaria”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.43.

*“A teoria dos ciclos solares poderiam explicar as variações no aquecimento global”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.13.

*“O clima está a ser afetado por algo mais”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.13.

*“Os oceanos tendem a abrandar o aquecimento ao absorverem o calor da superfície e levando-o para as profundezas do oceano”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.20.

*“protegem a Terra durante o dia, mas outras absorvem o calor solar e à noite funcionam como um cobertor”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.20.

*“A intensificação do efeito de estufa ameaça tornar o mundo num lugar cada vez mais desconfortável”* de PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.13.

*“no Iowa, os agricultores ganham vinte vezes mais ao alugarem as suas terras para turbinas eólicas do que se cultivassem milho” “o Dakota do Norte, o Kansas e o Texas – gerariam energia eólica suficiente para cobrir as necessidades de eletricidade da totalidade dos EUA.”* De PEARCE, Fred. **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. 2002. p.54.

Pelo meio das florestas *“encontramos os defensores do direito da árvore, ao mesmo nível do direito do homem (deep ecology), e os empresários que desejam utilizar a floresta do mesmo modo que se exploraria uma pedreira ou uma mina”* de BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993.

*“A floresta amazónica, «pulmão da Terra», constitui por isso um abuso de linguagem. Ao invés, para uma floresta explorada, mas regenerada, garante de um rendimento sustentado, o balanço torna-se positivo, dado que o carbono é aprisionado na madeira explorada. Este balanço é tanto mais favorável quanto o emprego da madeira se prolonga no tempo, sendo o caso mais interessante o do móvel conservado durante séculos. Isso leva a qualificar a madeira como material renovável e ecológico (ecoproducto\*); com efeito, ele contribui para travar o aumento da taxa de CO<sub>2</sub>”* de BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. 1993. p.30-31.

*“Como grandes consumidores de produtos florestais somos parte do problema que as florestas do mundo enfrentam. No entanto, podemos ter, também, parte da solução. Todos nós podemos contribuir para melhorar a sustentabilidade no uso da madeira e, conseqüentemente, a forma como as florestas do mundo são geridas”* de CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável. Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização**. 2011.

*“[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”* de FEIL, Alexandre André et al.- **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**, p.675, (WCED, 1987, p. 19)

*“Hoje, quase quarenta anos após o início de estudos específicos de Design, direccionados para a problemática ambiental, numa era em que todos os dias há notícias de catástrofes que podem ter tido como aliado o excesso e a má gestão da nossa produção, não se compreende que as Universidades, ou apesar das estratégias políticas dos países, continuem a ignorar a importância da formação ao nível de conteúdos que ajudem à orientação de soluções de concepção e de produção mais ecológicas (para além das tradicionais abordagens estéticas, funcionais, económicas ou sociais)”* de RUIVO, Maria Inês de Castro Martins Secca - **Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza.** 2008. p.338

*“O que é que pode ser um caminho alternativo? Um deles é precisamente utilizar instrumentos de trabalho que neste momento estão a ser disponibilizados por outras áreas e pegar em referências como as do Ecodesign e da Sustentabilidade”* de PARRA, Paulo In RUIVO, Maria Inês de Castro Martins - **Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza.** 2002. p.338

*“I believe that design is how we change the world. Designers are incredibly optimistic people - believing that they can, absolutely, change the world for the better”* de SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable,** 2009. p.IV

*“fundamental no desenvolvimento do ser humano”* de FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa - **A história da madeira como material na arquitectura.** 2014. p.2.

*“Wood is an extraordinary material, probably the most versatile of all. It is strong, available in many sizes, flexible, beautiful and relatively easy to use. Above all, though, it is renewable, at least in principle. The trouble is that for decades, if not centuries, people have cut down the forest and squandered the returns without a care for the consequences”* de GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods.** 2012. p.12-15.

*“wood and wood fiber have significant parts to play in contemporary design and a sustainable furniture”* de LAWSON, Stuart - **Furniture design: an introduction to development, materials and manufacturing.** 2013.

*“é como se estivéssemos a cortar fiambre”* MOREIRA, José (diretor comercial da Laminar). 2018.

*“A Laminar depende desses recursos uma vez que a sua matéria prima é a madeira. Os seus produtos são 100% à base de madeira. Daqui a dez anos esta não acabará, mas naturalmente será um bem mais escasso. Não iremos produzir contraplacado com outras matérias primas, por isso vamos depender muito das políticas florestais de cada país”* MOREIRA, José (diretor comercial da Laminar). 2018.

*“A sociedade sustentável é uma construção humana”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.45.

*“Timber grown in a sustainable way is arguably the most environmentally desirable material of all”* de BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. p.39.

*“quanto mais um produto for utilizado e quanto menor for a sua obsolescência (tecnológica e estética), mais reduzida será a produção de novos produtos para satisfazer as mesmas necessidades”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.186.

*“limpos, bem identificados e adaptados à uma reciclagem de alta qualidade”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.211.

*“preciso que sejam transformados os juízos de valores e os critérios de qualidade que interpretam a ideia de bem-estar”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.55.

*“O próprio tema da sustentabilidade é o primeiro dos novos valores universais em potencial. E nos propõe, de fato, o valor da responsabilidade nos confrontos das gerações futuras e, conseqüentemente, o objetivo de não prejudicar os equilíbrios ambientais em que a nossa vida e a esperança futura de vida na terra se baseiam”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.57

sustentável no mercado, deve-se partir por aqueles que já aceitaram proteger o ambiente. *“quem consome alimentos naturais, por exemplo, faz isso pelo ambiente, pela sua ideia de bem-estar, por pertencer a um determinado grupo social(...)”* de MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 2005. p.69

*“If we continue to destroy the world, there won't be one to make money in”* de FLINT, Niels Peter. In BURALL, Paul - **Green Design**. 1991. p.67.

*“A filosofia Wewood consiste em valorizar a marcenaria, a matéria-prima (madeira maciça), a inovação e o Design português em cada peça que é concebida”* - ‘Questionário a Wewood’. 2018.

*“Every day I feel like fighting for a better world, because there still is no other planet where we can relocate”* de RIVA, Maurizio – **Owners**

*“Hoje, tal como no futuro, é essencial que qualquer designer crie com plena consciência do impacto que as suas acções virão a ter no ambiente. É uma prática que jamais poderá ser alienada do projecto de Design”* de GOUVEIA, André Tiago – **Briefing Innovation: Metodologia para a Inovação de Produto**. p.130.

*“uma simbiose perfeita entre os sistemas naturais e os sistemas tecnológicos e humanos”* de PARRA, Paulo Jorge Martins - **DESIGN SIMBIÓTICO: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos**. 2007. p. 327

## 2. Tabelas

RANK 1 = WARMEST PERIOD OF RECORD: 1880–2017	YEAR	ANOMALY °C	ANOMALY °F
1	2016	0.94	1.69
2	2015	0.90	1.62
3	2017	0.84	1.51
4	2014	0.74	1.33
5	2010	0.70	1.26
6	2013	0.67	1.21
7	2005	0.66	1.19
8	2009	0.64	1.15
9	1998	0.63	1.13
10	2012	0.62	1.12

Fig 80: Tabela Demonstrativa dos Dez Anos Mais Quentes do Planeta

### 3. Questionários

#### QUESTIONÁRIO AMORIM CORK COMPOSITES

1. Os blocos de cortiça pura são mais densos e pesados ou menos densos e mais leves? Como se distinguem?

SS: Normalmente são mais densos do que os de aglomerado.

2. Qual é o processo de transformação de cortiça pura em aglomerado? Para além de utilizar peneiras e ventoinhas.

SS: Entrada de granulados, separação por densidade, peso, volume e humidade e junção de diferentes compósitos mediante fórmulas desenvolvidas pela Inovação com cola em moldes de blocos ou cilindros,

3. A junção do granulado utiliza resinas naturais?

SS: Somente na produção de aglomerado expandido, em que as resinas libertadas pela cortiça são suficientes para a produção do aglomerado, de resto são utilizadas resinas sintéticas.

4. As resinas à prova de água são sintéticas e envolvem ureia-formaldeído?

SS: Não posso responder a esta questão.

5. O aglomerado leva algum acabamento / tratamento? É tóxico?

SS: Pode ou não levar, consoante o projeto/ produto/ aplicação. Os acabamentos não são tóxicos, podem ser: lixagem, pintura, envernizamento, marcação a laser, serigrafia, tampografia, maquinação, laminação de outro material, por exemplo filmes de plástico.

6. A cortiça negra é mais ecológica? Utiliza apenas a resina natural do material?

SS: Sim e sim.

7. A cortiça pode ser misturada com outros materiais? Com quais funciona melhor?

SS: Sim, é o que fazemos na produção de compósitos. Os outros materiais com que misturamos são EVA, PUR, Borracha e Plástico.

8. É possível folhear a cortiça com folhas de madeira?

SS: Sim,

9. O numero de vendas tem aumentado agora que a preocupação ambiental está mais presente?

SS: Sim, mas no geral não conseguimos aferir se vem da preocupação ambiental. No caso específico do Furnishing e de peças de decoração, pensamos que pode estar correlacionado mas não temos como comprovar.

10. Em termos de valor, em que posição fica o aglomerado de cortiça em comparação à madeira e aos derivados?

SS: é mais caro que os derivados da madeira e está ao nível das madeiras mais caras

11. Qual a preocupação ambiental da Amorim?

- a. Pensam no ciclo de vida do vosso produto, do início ao fim de vida?

SS: Atualmente estamos mais focados no início do ciclo de vida do que no fim, principalmente porque a plantação do sobreiro é uma atividade que não tem resultados a curto ou médio prazo mas é necessário promover a plantação para garantir a cortiça a longo prazo.

Sobre o fim de vida, temos por exemplo um programa em Portugal para lidar com a reciclagem das rolhas: [www.greencork.org/](http://www.greencork.org/)

- b. Existe muitos gastos de energia no processo de produção?

SS: Existem gastos porque é uma indústria pesada mas não existem muitos desperdícios uma vez que mesmo o pó de cortiça é utilizado como biomassa.

## QUESTIONÁRIO LAMINAR, IND.

**1. Quem fundou a empresa Laminar e onde foi fundada?**

A Laminar é a continuação da antiga Quimar, fundada em 1957 pelos Srs. Antonio Quintino e João Marques, em Lisboa. A unidade industrial que deu origem à Laminar teve origem no Porto.

**2. Para que países exportam os painéis?**

Angola, Cabo Verde, Marrocos, Espanha, França e Bélgica.

**3. De onde vêm as madeiras tropicais que utilizam? África Ocidental.**

**4. As madeiras que compram de fora, chegam em toros ou folha? Sempre em folha**

**5. As folhas de carvalho, mogno, faia que compram, são de árvores portuguesas?**

Não. Carvalho e Faia da Europa Central, Mogno de África (madeira tropical).

**6. Porque é que utilizam madeiras tropicais? As mesmas são de florestas certificadas?**

As madeiras tropicais tem características específicas de densidade, dureza, estabilidade, etc. Algumas são de florestas certificadas outras não sabemos.

**7. Qual a preocupação ambiental da Laminar?**

Muito importante. Cumprimos todas as normas ambientais e preocupamo-nos em obter madeiras de florestas certificadas.

**8. O que acham que vai ser o nosso planeta daqui a 10 anos? E, o que vai ser da Laminar?**

Vai depender muito da vontade dos nossos dirigentes políticos ao implementarem e controlarem normas que protejam os recursos naturais por forma a não se extinguirem. A Laminar depende desses recursos uma vez que a sua matéria prima é a madeira. Os seus produtos são 100% à base de madeira. Daqui a dez anos esta não acabará, mas naturalmente será um bem mais escasso. Não iremos produzir contraplacado com outras matérias primas, por isso vamos depender muito das políticas florestais de cada país.



## QUESTIONÁRIO WEWOOD

### 1. Qual é o conceito da Wewood?

A filosofia Wewood consiste em valorizar a marcenaria, a matéria-prima (madeira maciça), a inovação e o design português em cada peça que é concebida. Wewood assume-se como uma plataforma de parcerias, com designers, arquitetos e jovens talentos, que alia o design à marcenaria de alta gama, que faz com que as suas coleções sejam produzidas pelas mãos de experientes de artesãos que dispõem da mais sofisticada tecnologia.

A Wewood apresenta produtos originais, assinados, garantindo assim a exclusividade de cada peça. Design, sofisticação, tradição e ecologia, são fundamentais para que todas as peças sejam alvo de grande preocupação ambiental em toda a sua cadeia de produção.

Culturalmente transversais e polivalentes, as peças primam por uma simplicidade onde a matéria fala pela pureza das suas linhas.

### 2. Quem é que produz os produtos Wewood? somente artesãos?

Não. Os produtos da Wewood não são produzidos unicamente de forma artesanal. Há uma mistura do trabalho dos artesãos com sofisticação tecnológica.

#### a. Qual é o método de produção?

O nosso processo passa por vários métodos, desde o mais manual ao mais mecanizado. O processo começa com a escolha da madeira e na formação dos painéis, processo esse que é todo manual, posteriormente a madeira passa na fase de calibração e maquinação que são processos mais mecanizados e acaba com a montagem manual e acabamento de superfície, também manual.

#### b. Quais as tecnologias utilizadas?

Na madeira, usamos CNCs; nos metais o corte a laser.

#### c. Têm alguma novidade ou tecnologia recente na vossa produção? Está a ser benéfica?

A novidade, em termos de processo, passa apenas por aliar a mecanização que faz o trabalho árduo com o acabamento de superfície manual com muitos anos de know-how.

### 3. Percebi que fazem a união de peças com juntas de madeira, é verdade?

Sim, maioritariamente.

#### a. Porque optaram por utilizar este tipo de união?

Confere mais resistência às peças e visualmente são mais apelativas.

#### b. Quais são as juntas que utilizam?

Vários tipos de espigas e “cauda de andorinha”.

#### c. Para além das juntas, utilizam colas ou ferragens?

Depende das peças. Algumas das juntas têm cola e como utilizamos maioritariamente madeira maciça por vezes é necessário fazer estruturas de ferro para colocar no interior dos painéis.

### 4. Os produtos Wewood são todos em madeira maciça?

Tendencialmente sim. Algumas peças são 100% madeira maciça, outras têm partes em que é necessário utilizarmos aglomerados ou folheados por questões de stress da madeira ou de peso.

### 5. Que outros materiais utilizam para complementar a madeira?

Mámore, ferro, peles, tecidos, cortiça.

### 6. Quais são as madeiras com que trabalham? Carvalho e nogueira.

#### a. Alguma dessas madeiras é certificada? Pertence a uma floresta protegida?

Sim, trabalhamos com madeiras com certificação FSC.

#### b. São portuguesas? / De onde vêm as vossas madeiras?

Carvalho e nogueira dos EUA e algum carvalho francês.

### 7. Como funcionam os vossos acabamentos/tratamentos da madeira? Tintas, óleos, vernizes, folhas de madeira?

Utilizamos sobretudo óleo de linhaça e cera de abelha, também vernizes e tinta (branca ou preta, mantendo o veio da madeira visível) quando há pedidos especiais de clientes.

**8. Existe alguma preocupação ambiental na Wewood? Qual?**

Sim, a sustentabilidade ambiental é uma das nossas grandes prioridades, desde logo na escolha das madeiras, provenientes de florestas sustentáveis e nos métodos de produção que cruzam técnicas tradicionais de marcenaria com algumas tecnologias avançadas.

**9. O que pensam quando criam um produto novo?**

**a. Como chegam a ele?**

De várias formas. Pode partir do nosso departamento de design, de algum designer que já tem um conceito e que procura uma empresa confiável para o produzir, de uma ideia que temos e que enviamos como briefing para algum/alguns designers com quem gostaríamos de trabalhar ou mesmo por sugestão de clientes.

**b. Quais fatores estão primeiro: a usabilidade, funcionalidade, conforto, estética, valor, eco-sustentabilidade?**

Depende da peça, mas tentamos sempre aliar o conforto, a estética a usabilidade e a funcionalidade. Por serem peças sobretudo em madeira maciça, o valor está implícito. A durabilidade e a proveniência da madeira asseguram a eco-sustentabilidade.

**c. Pensam na vida completa do produto? Ou seja, até ao seu descarte?**

As nossas peças são criadas para durarem várias gerações. Não só pela qualidade da madeira, mas também pelo design que pretendemos que seja intemporal.

**10. Aceitam retomas de produtos velhos ou que as pessoas já não queiram?**

Até agora não aconteceu. Neste mercado não nos parece que haja muito esse tipo de retoma. As peças não se tomam velhas, mas sim vintage e isso não reduz o seu valor, bem pelo contrário.

**11. Como funciona o vosso serviço de apoio ao produto? Existe algum serviço de manutenção ou reparação?**

Sim. Para nós o produto e o cliente estão em primeiro lugar. Já aconteceram acidentes no transporte que danificam o produto. Nesses casos, recolhemos o produto, reparamos e devolvemos ao cliente, sem qualquer custo. Caso aconteça algum problema causado pelo cliente, tentamos sempre reparar, mas nestes casos, o cliente paga o serviço.

**12. Qual é o vosso método de venda?**

Temos vários métodos. Temos um departamento comercial interno que vende directamente a clientes finais, bem como arquitetos ou designers de interiores para projetos. Não temos lojas próprias, mas temos retailers em várias zonas da Europa, EUA, Ásia e Oceania. Temos também agentes em algumas regiões e vendemos via algumas plataformas online.

**a. Qual tem mais feedback positivo?**

Depende sempre do tipo de cliente. Há clientes que querem ver o produto antes de comprar e só compram em loja física. Outros que já conhecem a marca e compram em lojas online e alguns mesmo que compram o conceito ou móveis à medida com a assinatura Wewood.

**13. Qual é o vosso produto com mais saída? Em termos de quantidade, o aparador Scarpa.**

**14. O que acham que vai ser o nosso planeta daqui a 10 anos?**

O planeta está a sofrer grandes transformações a nível ambiental, cujos efeitos já estamos a sentir. As novas gerações têm uma preocupação ambiental bastante maior do que as anteriores e, como gostamos de pensar de forma positiva, acreditamos num abrandamento do consumo de massa de produtos mais nocivos para o ambiente, sobretudo plásticos. Acreditamos também num maior planeamento a nível florestal e uma maior preocupação com a sustentabilidade. Não sabemos se esta inversão será feita num prazo tão curto como os 10 anos, mas é urgente, porque o planeta não aguenta muito mais tempo a este ritmo.

**a. Em seguimento disso, o que/como vai ser a Wewood?**

A Wewood está a crescer sustentavelmente e a conquistar o seu nicho de mercado. Nos próximos ¼ anos o objectivo é tornarmo-nos mais independentes da casa-mãe (Móveis Carlos Alfredo). Nos próximos meses vai começar a ser construída uma nova unidade de produção que aumentará a nossa capacidade de resposta, sobretudo a nível do tempo de produção. Queremos que os nossos produtos continuem a ser reconhecidos pela qualidade e pela inovação.

## Índice de Figuras

- Fig. 1: Cadeira Dobrável em ‘forma-X’ - LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**.
- Fig. 2: Cadeirão de Peter Behrens, 1901 – [www.musee-orsay.fr/en/collections/works-in-focus/decorative-arts.html?no\\_cache=1&zoom=1&tx\\_damzoom\\_pi1%5BshowUid%5D=1806](http://www.musee-orsay.fr/en/collections/works-in-focus/decorative-arts.html?no_cache=1&zoom=1&tx_damzoom_pi1%5BshowUid%5D=1806)
- Fig. 3: O Empilhável ‘Stool 60’ de Alvar Aalto – ARTEK – **Stool 60**. [www.artek.fi/en/products/stool-60/](http://www.artek.fi/en/products/stool-60/).
- Fig. 4: Bancos 60 de Alvar Aalto
- Fig. 5: Cadeira ‘Broom’ de Philippe Starck - MOORE, Zena - **Broom Chair by Philippe Starck for Emeco**. Dezeen, 2017. [www.dezeen.com/2012/04/24/broom-chair-by-philippe-starck-for-emeco/](http://www.dezeen.com/2012/04/24/broom-chair-by-philippe-starck-for-emeco/).
- Fig. 6: O Planeta Terra - [www.johnenglander.net/sea-level-rise-blog/oceans-are-71-of-earths-surface-but-more-than-99-of-biosphere/](http://www.johnenglander.net/sea-level-rise-blog/oceans-are-71-of-earths-surface-but-more-than-99-of-biosphere/).
- Fig. 7: O Branqueamento dos Corais nas Maldivas em 2016 – [www.wbur.org/hereandnow/2018/05/09/great-barrier-reef-bleach-climate-change](http://www.wbur.org/hereandnow/2018/05/09/great-barrier-reef-bleach-climate-change)
- Fig. 8: Os Anéis de Crescimento das Árvores - [www.newsmobile.in/articles/2014/08/27/tree-rings-tell-many-tales/](http://www.newsmobile.in/articles/2014/08/27/tree-rings-tell-many-tales/)
- Fig. 9: Turbinas Eólicas e Painéis Solares - [www.citizen.co.za/business/1634333/wheeling-the-new-frontier-for-renewables/](http://www.citizen.co.za/business/1634333/wheeling-the-new-frontier-for-renewables/)
- Fig. 10: Árvore Brasileira na Floresta Amazónica - [www.theatlantic.com/science/archive/2017/03/its-now-clear-that-ancient-humans-helped-enrich-the-amazon/518439/](http://www.theatlantic.com/science/archive/2017/03/its-now-clear-that-ancient-humans-helped-enrich-the-amazon/518439/)
- Fig. 11: Floresta Amazónica - [www.rainforest-rescue.org/petitions/1107/stop-the-destruction-of-47000-km2-of-amazon-rainforest](http://www.rainforest-rescue.org/petitions/1107/stop-the-destruction-of-47000-km2-of-amazon-rainforest)
- Fig. 12: A Desflorestação na Floresta Tropical da Nova Guiné - [www.carbonbrief.org/deforestation-has-driven-up-hottest-day-temperatures](http://www.carbonbrief.org/deforestation-has-driven-up-hottest-day-temperatures)
- Fig. 13: Esquema da Economia Circular - [www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/infographic](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/infographic)
- Fig. 14: Logo WWF - [www.worldwildlife.org/](http://www.worldwildlife.org/)
- Fig. 15: Logo FoE - [www.foei.org/](http://www.foei.org/).
- Fig. 16: Mesa Family da Boa Safra – [www.boasafra.pt](http://www.boasafra.pt)
- Fig. 17: Diagrama do Design Sustentável - [www.embalagensustentavel.com.br/2010/10/21/design-sustentavel-ecodesign/](http://www.embalagensustentavel.com.br/2010/10/21/design-sustentavel-ecodesign/).
- Fig. 18: Carpete Interface LVT - [http://www.interface.com/US/en-US/campaign/climate-take-back/Sustainability-Progress-en\\_US](http://www.interface.com/US/en-US/campaign/climate-take-back/Sustainability-Progress-en_US)
- Fig. 19: Esquema Cradle-to-Cradle com Reciclagem Infinita - [www.wp.auburn.edu/sustainability/tag/cradle-to-cradle/](http://www.wp.auburn.edu/sustainability/tag/cradle-to-cradle/)
- Fig. 20: Torradeira Cradle-to-Cradle, ‘The Pragmatist’ – [www.agencyofdesign.co.uk/projects/design-out-waste/](http://www.agencyofdesign.co.uk/projects/design-out-waste/)
- Fig. 21: A Espiral do Design – SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media, LLC. 2009. ISBN: 1-933820-00-4
- Fig. 22: ‘Luvas Bioluminescentes’ de Paulo Parra - PARRA, Paulo Jorge Martins - **DESIGN**

## **SIMBIÓTICO: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos.**

Fig. 23: Abordagem Análise do Ciclo de Vida - [www.genitronsviluppo.com/2014/04/28/lca-life-cycle-assessment-webinar/](http://www.genitronsviluppo.com/2014/04/28/lca-life-cycle-assessment-webinar/)

Fig. 24: O Túnel dos Recursos do ‘Natural Step’ - SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media, LLC. 2009. ISBN: 1-933820-00-4

Fig. 25: Eva Solo *Self-Watering Flowerpot* - <https://www.evasolo.com/en/house-and-garden/home/self-watering-pots/flowerpot/568116/>

Fig. 26: Cadeiras da Emeco - [www.emeco.net/story](http://www.emeco.net/story)

Fig. 27: Esquema para Método Hélix Sustentável - SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media, LLC. 2009. ISBN: 1-933820-00-4

Fig. 28: Madeira Carvalho - [www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/](http://www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/)

Fig. 29: Madeira Freixo - [www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/](http://www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/)

Fig. 30: Madeira Pinho - [www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/](http://www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/)

Fig. 31: Madeira Nogueira - [www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/](http://www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/)

Fig. 32: Segmentos num toro de uma árvore - COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**. p.5.

Fig. 33: Diferentes Métodos de Corte de Madeira - **The Production and Conversion of Wood**. 2017. Disponível em [www.mittersawjudge.com/production-conversion-wood/](http://www.mittersawjudge.com/production-conversion-wood/).

Fig. 34: Logo FSC - [www.pt.fsc.org/pt-pt/mercados/apoio-ao-uso-da-marca/como-utilizar-as-marcas-fsc](http://www.pt.fsc.org/pt-pt/mercados/apoio-ao-uso-da-marca/como-utilizar-as-marcas-fsc)

Fig. 35: Logo PEFC – NEPcon – **PEFC Logo Usage Rules**. [PDF]

Fig. 36: Folha Natural de Madeira - [www.banema.pt/folha](http://www.banema.pt/folha)

Fig. 37: Pannel de Contraplacado com Folha Decorativa - [www.laminarmad.com/contraplacado.php](http://www.laminarmad.com/contraplacado.php)

Fig. 38: Logo da Empresa Laminar - Arquivo do Autor

Fig. 39: Espaço Produtivo Laminar - Arquivo do Autor

Fig. 40: Costura de Cola - Arquivo do Autor

Fig. 41: Colagem das Folhas - Arquivo do Autor

Fig. 42: Toros Preparados para o Desenrolamento – Arquivo do Autor

Fig. 43: Núcleo Central para Aproveitamento de Pasta de Papel - Arquivo do Autor

Fig. 44: Aglomerado de Partículas de Madeira - [www.sonaearauco.com/pt/produtos/produtos-para-construcao-e-mobiliario/aglomerado-de-particulas\\_520.html](http://www.sonaearauco.com/pt/produtos/produtos-para-construcao-e-mobiliario/aglomerado-de-particulas_520.html)

Fig. 45: Aglomerado de Fibras, Plutex Castanho - [www.banema.pt/](http://www.banema.pt/)

Fig. 46: Descortiçamento da Árvore Sobreiro - AMORIM – **Corticeira Amorim Profile**. [PDF]. 2017.

Fig. 47: Unidade Industrial Amorim Cork Composites, em Mozelos - Arquivo do Autor

Fig. 48: Processo Produtivo da Corticeira Amorim - Arquivo do Autor

Fig. 49: Granulado de Cortiça - Arquivo do Autor

Fig. 50: Cilindros de Aglomerado Compósito de Cortiça - Arquivo do Autor

Fig. 51: Coleção ‘Metamorphosis’ - Arquivo do Autor

Fig. 52: Painéis de Cortiça Expandida - AMORIM – **Corticeira Amorim Profile**. [PDF]. 2017.

Fig. 53: Exemplo de Cera de Abelha - [www.cambridgetraditionalproducts.co.uk/beeswax-sticks](http://www.cambridgetraditionalproducts.co.uk/beeswax-sticks)

Fig. 54: Madeira Pinho com Diferentes Tons de Óleo Biológico - [www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/](http://www.boasafra.pt/oleo-100-biologico/)

Fig. 55: Aplicar Óleo de Linhaça na Madeira - [www.annima.cc/2016/08/15/acabamento-em-madeira/](http://www.annima.cc/2016/08/15/acabamento-em-madeira/)

Fig. 56: Junta de Topo (*Butt Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 57: Junta de Rebate (*Lap Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 58: Junta de Meia-Madeira (*Halving Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 59: Junta Envaziada (*Housing Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 60: Junta de Furo e Respigaço (*Mortice-and-Tenon Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 61: Junta de Espiga (*Bridle Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 62: Junta de Cavilhas ou Lamelas (*Dowel or Biscuit Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 63: Junta Cauda de Andorinha (*Dovetail Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 64: Junta com Dedo (*Fingerl Joint*) - Arquivo do Autor

Fig. 65: Ciclo de Vida de um Produto - **Life Cycle Assessment: finding the best approach for your company.** [www.innovationservices.philips.com/news/life-cycle-assessment-finding-best-approach-company/](http://www.innovationservices.philips.com/news/life-cycle-assessment-finding-best-approach-company/)

Fig. 66: Teclado Apple com Exemplo de Desmaterialização – [www.apple.pt](http://www.apple.pt)

Fig. 67: Frasco Produzido para ser Reutilizado como Copo – [www.elcorteingles.pt](http://www.elcorteingles.pt)

Fig. 68: Aparador Brigitte – TEMAHOME - **Products.** [www.temahome.com/pt/products](http://www.temahome.com/pt/products).

Fig. 69: Mesa de Apoio Bruno 80 – TEMAHOME - **Products.** [www.temahome.com/pt/products](http://www.temahome.com/pt/products).

Fig. 70: Exemplo *Flat-Pack* IKEA – IKEA - **Flat packs.** [www.ikea.com/ms/en\\_KR/this-is-ikea/ikea-highlights/Flat-Packs/index.html](http://www.ikea.com/ms/en_KR/this-is-ikea/ikea-highlights/Flat-Packs/index.html).

Fig. 71: Aparador Scarpa – SITE WEWOOD <https://www.wewood.eu/products/>

Fig. 72: Mesa de Apoio Bica – WEWOOD - **Products.** [www.wewood.eu/products](http://www.wewood.eu/products).

Fig. 73: Madeira Maciça Cortada em Barrotes - Arquivo do Autor

Fig. 74: União de Barrotes para Formar Painéis Sólidos - Arquivo do Autor

Fig. 75: Máquina CNC – Arquivo do Autor

Fig. 76: Recortes Criados pela CNC - Arquivo do Autor

Fig. 77: Método de Juntas de Cauda de Andorinha - Arquivo do Autor

Fig. 78: Método de Embalagem - Arquivo do Autor

Fig. 79: Mesa Snap – RIVA 1920 – **Products.** [www.riva1920.it/en/products](http://www.riva1920.it/en/products).

Fig. 80: Cadeira Noblé – RIVA 1920 – **Products.** [www.riva1920.it/en/products](http://www.riva1920.it/en/products).

Fig. 81: Tabela Demonstrativa dos Dez Anos Mais Quentes do Planeta - NOAA National Centers for Environmental Information, State of the Climate - **Global Climate Report for Annual 2017.**

## Bibliografia e Webgrafia

### Livros

BIROT, Yves & LACAZE, Jean-François - **A Floresta**. Flammarion. 1993. ISBN: 972-9295-93-X.

BURALL, Paul - **Green Design**. London: The Design Council, 1991. ISBN: 0-85072-284-5.

CARDOSO, Rafael - **Uma introdução à história do design**. 3ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2008. ISBN: 9788521204565.

ECO, Umberto – **Como se Faz uma Tese em Ciências Humanas**. 13ª ed. Lisboa: Editorial Presença, Fevereiro 2007.

FAIRS, Marcus - **21st Century Design: New design icons from mass market to avant-garde**. 1 ed. London: Carlton Books, 2006. 464 p. ISBN-13: 978-1847322807.

GIBBS, Nick - **The real wood bible: the complete illustrated guide to choosing and using 100 decorative woods**. London: Quarto Publishing plc, 2012. ISBN: 978-1-77085-013-9.

JACKSON, Albert & DAY, David - **Collins Complete Woodworker's Manual**. London: Harper Collins Publishers, 2005. ISBN: 978-0-00-716442-4.

LAWSON, Stuart - **Furniture design: an introduction to development, materials and manufacturing**. London: Laurence King, 2013. ISBN: 978-1-78067-120-8.

LUCIE-SMITH, Edward - **Furniture: a concise history**. London: Thames and Hudson, 1995 ISBN: 978-0-50020-172-5.

MANZINI, Ezio & VEZZOLI, Carlo - **O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. Tradução de Astrid de Carvalho, 1ª ed, 1ª reimp. São Paulo: Edsup – Editora da Universidade de São Paulo, 2005. ISBN: 85-314-0731-1.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael - **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things**. 1. ed. New York: North Point Press, 2002. ISBN: 978-0-86547-587-8.

PAPANEEK, Victor - **Design for the Real World**. 2. ed. London: Thames & Hudson, 2000. ISBN: 0-500-27358-8.

PARRA, Paulo - As Origens do Design Português: Design Suave in **Design et al**. 2ª ed. Alfragide, Portugal: Dom Quixote, 2014. ISBN: 978-972-20-5396-9. p.145-168.

PEARCE, Fred - **Aquecimento Global: um guia para principiantes**. London: Dorling Kindersley Limited. 2002. p.6-8. 2018. ISBN: 85-7402-380-9.

RAMUZ, Mark – **A enciclopédia do trabalho em madeira (guia de referência essencial para trabalhos em madeira)** London: Quantum Publishing Ltd. 2001. Versão Portuguesa. Reimp. Livros e Livros, Ont: Centalivros, Lda. 2002.

SHEDROFF, Nathan - **Design is the Problem: The Future Must be Sustainable**. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media, LLC. 2009. ISBN: 1-933820-00-4.

WALKER, Aidan - **The Encyclopedia of Wood: A tree-by-tree guide to the world's most versatile resource**. London: Quarto Publishing plc, 1989. ISBN: 978-1-85076-755-8.

WATSON, Francis - **History of Furniture**. New York: Morrow&Company, 1976. ISBN: 978-0-31685-841-0.

### **Teses e Dissertações**

CABAÇAS, Filipe Arnaldo Marques Pessoa - **Design de mobiliário sustentável.**

**Extensão do tempo útil de vida do produto pela reutilização.** Faculdade de Arquitectura de Lisboa, 2011. Disponível em <http://hdl.handle.net/10400.5/4055>.  
Dissertação de Mestrado.

COSTA, João Pedro Farinha Nunes – **Bioplásticos Compostáveis na Economia Circular.** Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2018. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/34951>. Dissertação de Mestrado.

FERNANDES, Paulo Jorge Correia Trindade Da Rosa – **A história da madeira como material na arquitectura.** Faculdade de Arquitectura, Universidade Lusíada de Lisboa, 26 Março, 2014. Disponível em <http://hdl.handle.net/11067/834>. Dissertação de Mestrado.

FERREIRA, Carlos Gonçalves Félix – **Perguntar à Natureza - Biomimicry Thinking: o biodesign como solução para a escassez de água.** Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/28499>.

GOUVEIA, André Tiago – **Briefing Innovation: Metodologia para a Inovação de Produto.** Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2010. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/3602>. Dissertação de Mestrado.

MATOS, Bárbara Isabel Lopes De - **Avaliação do desempenho ambiental da produção de mobiliário em Portugal.** Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa, 2012. Disponível em [https://run.unl.pt/bitstream/10362/7784/1/Matos\\_2012.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/7784/1/Matos_2012.pdf). Tese de Mestrado.

MOIZÉS, Fábio Alexandre - **Painéis de bambu, uso e aplicações: uma experiência didática nos cursos de design em Bauru, São Paulo.** 2007. 113p. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2007. Disponível em <https://hdl.handle.net/11449/96263>. Dissertação de Mestrado.



PARRA, Paulo Jorge Martins - **DESIGN SIMBIÓTICO: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos**. Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2007. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/2407>. Tese de Doutoramento.

PEREIRA, João Victor Inácio - **A Gestão E O Design Numa Perspectiva Sustentável: O Caso Do Mobiliário**. Universidade de Aveiro, Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, 2008 Disponível em <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/1607/1/2009000055.pdf>. Dissertação de Mestrado.

RUIVO, Maria Inês de Castro Martins Secca - **Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza**. Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte: Aveiro, 2008. Disponível em <http://hdl.handle.net/10174/1831>. ISBN: 978-989-20-1338-1. Tese de Doutoramento.

### **Estudos**

BUSCHOW, K. H. J. – **Wood: Adhesives in Encyclopedia of materials science and technology**. Amsterdam: Elsevier, 2001. p. 9583-9599. ISBN: 0-08-0431526. Disponível em [www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2001/conne01a.pdf](http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2001/conne01a.pdf).

COUTINHO, Joana De Sousa - **Materiais de Construção 1 - Madeiras**. Universidade do Porto, 1999.

FEIL, Alexandre André et al.- **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**. Fundação Getulio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Disponível em [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-39512017000300667&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512017000300667&lng=pt&tlng=pt).

FLETCHER, Kate T. & GOGGIN, Phillip A. - **The Dominant Stances on Ecodesign: A Critique**. Vº17, 3ªed. 2001. Design Issues, Massachusetts Institute of Technology.

Publicado online a 13 Março, 2006. Disponível em  
<https://doi.org/10.1162/074793601750357150>. E-ISSN: 1531-4790. p.15

GHAVAMI, Khosrow & MARINHO, Albanise B. – **Propriedades físicas e mecânicas do colmo inteiro do bambu da espécie *Guadua angustifolia***. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2005, vol.9, n.1, pp.107-114. ISSN 1415-4366. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662005000100016>.

MENDOZA, Zaíra, et al. - **Aspectos gerais sobre adesivos para madeira**. Brasil, Universidade Federal de Mato Grosso. Maio, 2017. Disponível em  
<http://dx.doi.org/10.20435/multi.v22i51.1412>. ISSN online: 2447-9276. Dissertação de Mestrado.

NAIME, Roberto et al - **Do Design Ao Ecodesign: Pequena História, Conceitos E Princípios From Design To Ecodesign: Little History, Concepts And Principles**. Vº7, nº 7, Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Mar-Ago, 2012. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/5265/3630>. e-ISSN: 2236-1170. p.1510-1519.

PAZMINO, Ana Verónica - **Uma Reflexão sobre o Design Social, Eco Design e Design**. Curitiba: Simpósio Brasileiro de Design Sustentável, Setembro 2007. ISBN 978-85-60186-01-3

**Sustentável**. Eco-Design, Curitiba, 6 Setembro, 2017. Disponível em  
[www.s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36682232/Uma\\_reflex\\_uo\\_sobre\\_d](http://www.s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36682232/Uma_reflex_uo_sobre_design....pdf?>)  
[esign....pdf?>](http://www.s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36682232/Uma_reflex_uo_sobre_design....pdf?>). ISBN 978-85-60186-01-3

MALHEIRO, Pedro - **MADEIRAS E DERIVADOS**. Disponível em  
[www.pt.scribd.com/document/28079474/MADEIRAS-E-DERIVADOS](http://www.pt.scribd.com/document/28079474/MADEIRAS-E-DERIVADOS).

## **Artigos**

AMORIM – **About Sustainability** [Folheto]

AMORIM – **Metamorphosis** [Folheto]

AMORIM – **Corticeira Amorim Profile**. [PDF]. 2017.

AMORIM CORK COMPOSITES – **Cork Solutions & Manufacturing Processes: Reinventing How Cork Engages the World**. [Folheto]

AMORIM CORK COMPOSITES – **Reinventing How Cork Engages the World** [Folheto]. Janeiro, 2018.

ARCADIS – **The Circular Economy: What is it and what does it mean for you?** [PDF]

IAPMEI – **Sistemas de Incentivos à Economia Circular**. [PDF]. Disponível em [www.iapmei.pt/getattachment/Paginas/Economia-Circular-\(1\)/GuiaEconomiaCircular-\(4\).pdf.aspx?lang=pt-PT](http://www.iapmei.pt/getattachment/Paginas/Economia-Circular-(1)/GuiaEconomiaCircular-(4).pdf.aspx?lang=pt-PT)

JULAR MADEIRAS - **Tackle Climate Change: use wood**. [PDF]. Disponível em <https://www.jular.pt/empresa/ecologia>>.

LAMINAR – **60 anos, 1957-2017** [Folheto]

TEMAHOME – **Temahome**. [Folheto]

WEWOOD – **Wewood - Portuguese Joinery**. [Folheto]

## Webgrafia

**Acordo de Paris sobre as alterações climáticas.** Conselho da UE, 2017. Atual. 23 Out. 2017. Disponível em [www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/timeline/](http://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/timeline/).

ALLIX, Benjamin – **ARBORETUM.** atual. 2018. Disponível em [www.arvoresearbustosdeportugal.com/arboreo-arboretum/](http://www.arvoresearbustosdeportugal.com/arboreo-arboretum/)

Bambooimport - **How is Bamboo Lumber Made?** Disponível em [www.bambooimport.com/en/blog/how-is-bamboo-lumber-made](http://www.bambooimport.com/en/blog/how-is-bamboo-lumber-made).

**Chuvas Ácidas.** Explicatorium. Disponível em [www.explicatorium.com/sociedade/chuvas-acidas.html](http://www.explicatorium.com/sociedade/chuvas-acidas.html).

COMO FAZER - **O que são fibras naturais, fibras artificiais e fibras.** Como Fazer, 2016, atual. 3 Nov. 2016. Disponível em [www.comofazer.org/roupa-e-vestuario/o-que-sao-fibras-naturais-fibras-artificiais-e-fibras-sinteticas/](http://www.comofazer.org/roupa-e-vestuario/o-que-sao-fibras-naturais-fibras-artificiais-e-fibras-sinteticas/).

Compo - **Bambu.** Disponível em [www.compojardineria.es/es/pt/plant-guide/plants/Bambu.html](http://www.compojardineria.es/es/pt/plant-guide/plants/Bambu.html).

CORKRIBAS - **The Cork.** 2018. Disponível em [www.corksribas.pt/en/client/skins/geral.php?cat=2&catpai=40](http://www.corksribas.pt/en/client/skins/geral.php?cat=2&catpai=40)

CORKRIBAS - **The Forest.** 2018. Disponível em [www.corksribas.pt/en/client/skins/geral.php?id=4&catpai=40](http://www.corksribas.pt/en/client/skins/geral.php?id=4&catpai=40)

DIÁRIO DE NOTÍCIAS - **Portugal esgota recursos naturais de 2018 e começa a usar "cartão de crédito ambiental".** Atual. 16 jun. 2018. Disponível em [www.dn.pt/sociedade/interior/portugal-esgota-hoje-recursos-naturais-de-2018-e-comeca-a-usar-cartao-de-credito-ambiental-9473887.html](http://www.dn.pt/sociedade/interior/portugal-esgota-hoje-recursos-naturais-de-2018-e-comeca-a-usar-cartao-de-credito-ambiental-9473887.html).

**Energia Eólica.** Atual. 8 Agosto. 2016. Disponível em [www.portal-energia.com/energia-eolica](http://www.portal-energia.com/energia-eolica).

FLORESTAR.NET - **Espécies Autóctones.** Disponível em [www.florestar.net/floresta.html](http://www.florestar.net/floresta.html).

FORNITANI, Heliana - **Fibras naturais.** Disponível em [www.pt.slideshare.net/hfornitani/fibras-naturais-36537855](http://www.pt.slideshare.net/hfornitani/fibras-naturais-36537855).

GROSHEK, Nicole - **Wood Veneer vs. Laminate.** Atual. 22 Jan. 2018. Disponível em [www.nationalbusinessfurniture.com/Blog/wood-veneer-vs-laminate](http://www.nationalbusinessfurniture.com/Blog/wood-veneer-vs-laminate).

IKEA – **Newsroom.** Disponível em [www.ikea.com/ms/en\\_AU/about\\_ikea/the\\_ikea\\_way/history/1940\\_1950.html](http://www.ikea.com/ms/en_AU/about_ikea/the_ikea_way/history/1940_1950.html).

JARDIM, Teresa Sofia - **A camada de ozono está a ser destruída por emissões misteriosas.** PÚBLICO, 17 Maio, 2018. Disponível em [www.publico.pt/2018/05/17/ciencia/noticia/a-camada-de-ozono-esta-a-ser-destruida-por-emissoes-misteriosas-1830409](http://www.publico.pt/2018/05/17/ciencia/noticia/a-camada-de-ozono-esta-a-ser-destruida-por-emissoes-misteriosas-1830409).

MRWOODWORK FOLLOW - **15 manufactured boards.** Atual. 14 Jan. 2014. Disponível em [www.slideshare.net/MrWoodwork/15-manufactured-boards?next\\_slideshow=1](http://www.slideshare.net/MrWoodwork/15-manufactured-boards?next_slideshow=1).

Natureza - **Tudo Sobre Meio Ambiente.** Culturamix. 2010. Disponível em [www.meioambiente.culturamix.com/natureza/tudo-sobre-meio-ambiente](http://www.meioambiente.culturamix.com/natureza/tudo-sobre-meio-ambiente).

NERO, Maria del - **Lista de materiais ecológicos: o que são materiais ecológicos ou ecoprodutos?** Disponível em [www.arquiteturamaissustentavel.com.br/lista-de-materiais-ecologicos.html](http://www.arquiteturamaissustentavel.com.br/lista-de-materiais-ecologicos.html).

NATIONAL HISTORY MUSEUM - **The giant sequoia: preserving a slice of natural history**. Natural History Museum. Disponível em [www.nhm.ac.uk/discover/giant-sequoia-slice.html](http://www.nhm.ac.uk/discover/giant-sequoia-slice.html).

NOAA National Centers for Environmental Information, State of the Climate - **Global Climate Report for Annual 2017**. Janeiro, 2018. Disponível em [www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201713](http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201713).

PÚBLICO - **Alterações climáticas. Confirma-se: 2016 foi o ano mais quente de sempre**. PÚBLICO, 11 Agosto, 2017. Disponível em [www.publico.pt/2017/08/11/mundo/noticia/confirmase-2016-foi-o-ano-mais-quente-de-sempre-1782043](http://www.publico.pt/2017/08/11/mundo/noticia/confirmase-2016-foi-o-ano-mais-quente-de-sempre-1782043).

QUERCUS - **Green Cork**. Disponível em [www.greencork.org/](http://www.greencork.org/).

REVE - **Primary Menu: Top wind power producing countries**. Atual. 3 Novembro, 2017. Disponível em [www.evwind.es/2017/11/03/top-wind-power-producing-countries/](http://www.evwind.es/2017/11/03/top-wind-power-producing-countries/).

RIVA 1920 – **About Us**. Disponível em [www.riva1920.it/en/about-us/our-history](http://www.riva1920.it/en/about-us/our-history).

RIVA 1920 - **Natural Living**. Disponível em [www.riva1920.it/en/contacts/natural-living-337/](http://www.riva1920.it/en/contacts/natural-living-337/).

RIVA 1920 – **Products**. Disponível em [www.riva1920.it/en/products](http://www.riva1920.it/en/products).

RIVA, Maurizio – **Owners**. [www.riva1920.it/en/contacts/owners/](http://www.riva1920.it/en/contacts/owners/).

SERAFIM, Teresa Sofia - **A camada de ozono está a ser destruída por emissões misteriosas**. Público, 2018, atual. 17 Maio, 2018. Disponível em [www.publico.pt/2018/05/17/ciencia/noticia/a-camada-de-ozono-esta-a-ser-destruida-por-emissoes-misteriosas-1830409](http://www.publico.pt/2018/05/17/ciencia/noticia/a-camada-de-ozono-esta-a-ser-destruida-por-emissoes-misteriosas-1830409).

SIC Notícias - **A 1 de agosto esgotamos os recursos naturais da Terra para 2018.**  
Sapo, 30 Julho, 2018. Disponível em [www.sicnoticias.sapo.pt/mundo/2018-07-30-A-1-de-agosto-esgotamos-os-recursos-naturais-da-Terra-para-2018](http://www.sicnoticias.sapo.pt/mundo/2018-07-30-A-1-de-agosto-esgotamos-os-recursos-naturais-da-Terra-para-2018).

ST Edmunds School - **Design Movements Timeline.** [PDF]. Disponível em [www.stedmunds.org.uk/sixth-form/subjects/design-and-technology](http://www.stedmunds.org.uk/sixth-form/subjects/design-and-technology).

**Sustainability.** Dictionary.com. Disponível em [www.dictionary.com/browse/sustainability](http://www.dictionary.com/browse/sustainability).

TEMAHOME - **Sobre nós.** Disponível em [www.temahome.com/pt/about-temahome](http://www.temahome.com/pt/about-temahome).

The Agency of Design - **Design out Waste.** Disponível em [www.agencyofdesign.co.uk/projects/design-out-waste/](http://www.agencyofdesign.co.uk/projects/design-out-waste/)

The Wood Database - **Bamboo.** 2018. Disponível em [www.wood-database.com/bamboo/](http://www.wood-database.com/bamboo/).

WESTMINSTER ABBEY - **The Coronation Chair.** Atual, 2018. Disponível em [www.westminster-abbey.org/pt/about-the-abbey/history/the-coronation-chair/](http://www.westminster-abbey.org/pt/about-the-abbey/history/the-coronation-chair/)

WEWOOD - **WEWOOD - Portuguese Joinery.** Disponível em [www.wewood.eu/](http://www.wewood.eu/).

WINSTON, Anna - **The Dezeen guide to Postmodern architecture and design.**  
Dezeen, 2018. Atual. 21 Jan. 2018. Disponível em [www.dezeen.com/2015/07/23/guide-to-postmodern-architecture-design-glenn-adamson/](http://www.dezeen.com/2015/07/23/guide-to-postmodern-architecture-design-glenn-adamson/).

Woodworkerssource - **Why Bamboo?** Disponível em [www.woodworkerssource.com/shop/category/Bamboo.html](http://www.woodworkerssource.com/shop/category/Bamboo.html).